FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

Année 1880 — **THÈSE** — N° 380

POUR

# LE DOCTORAT EN MÉDECINE

*Présentée et soutenue le 6 août 1880, à 9 heures*

Par G. ROBINET

Licencié ès-sciences physiques, Pharmacien de 1re classe, etc.

SUR LES PRÉTENDUS DANGERS PRÉSENTÉS

PAR LES

# CIMETIÈRES

EN GÉNÉRAL ET PAR LES

## CIMETIÈRES DE PARIS

EN PARTICULIER.




*Président :* M. BOUCHARDAT, *professeur.*

*Juges :* MM. POTAIN, *professeur.*
OLLIVIER, CH. RICHET, *agrégés.*

*Le Candidat répondra aux questions qui lui seront faites sur les diverses parties de l'enseignement médical.*

PARIS

OCTAVE DOIN, LIBRAIRE-EDITEUR

8, PLACE DE L'ODÉON, 8

1880

# FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

**Doyen** .................. M. VULPIAN.
**Professeurs** .......... MM.

Anatomie .................................. SAPPEY.
Physiologie .............................. BECLARD.
Physique médicale ........................ GAVARRET.
Chimie organique et chimie minérale ......... WURTZ.
Histoire naturelle médicale .................. BAILLON.
Pathologie et thérapeutique générales ........ BOUCHARD.
Pathologie médicale ........................ JACCOUD. PETER.
Pathologie chirurgicale ..................... TRELAT. GUYON.
Anatomie pathologique ..................... CHARCOT.
Histologie ................................. ROBIN.
Opérations et appareils ..................... LE FORT.
Pharmacologie ............................. REGNAULD.
Thérapeutique et matière médicale ........... HAYEM.
Hygiène ................................... BOUCHARDAT.
Médecine légale ............................ BROUARDEL.
Accouchements, maladies des femmes en couche et des enfants nouveau-nés ................. PAJOT.
Histoire de la médecine et de la chirurgie ..... LABOULBENE.
Pathologie comparée et expérimentale ........ VULPIAN.
Clinique médicale ........................... SEE (G.) LASEGUE. HARDY. POTAIN.
Maladies des enfants ........................ PARROT.
Clinique de pathologie mentale et des maladies de l'encéphale ............................ BALL.
Clinique chirurgicale ........................ RICHET. GOSSELIN. VERNEUIL.
Clinique ophthalmologique .................. PANAS.
Clinique d'accouchements .................... DEPAUL.
Clinique des maladies syphilitiques ........... FOURNIER.

DOYEN HONORAIRE : M. WURTZ.

*Professeurs honoraires :*

MM. BOUILLAUD, le baron J. CLOQUET et DUMAS.

**Agrégés en exercice.**

| MM. | MM. | MM. | MM. |
|---|---|---|---|
| B. ANGER. | DELENS. | HENNINGER. | POZZI. |
| BERGER. | DIEULAFOY. | HUMBERT. | RENDU. |
| BERGERON. | DUGUET. | DE LANESSAN. | RICHET. |
| BOUCHARDAT. | DUVAL. | LANCEREAUX. | RICHELOT. |
| BOURGOIN. | FARABEUF. | LEGROUX | RIGAL. |
| CADIAT. | FERNET. | MARCHAND. | STRAUS. |
| CHANTREUIL. | GAY. | MONOD. | TERRIER. |
| CHARPENTIER. | GRANCHER. | OLLIVIER. | TERRILLON. |
| DEBOVE. | HALLOPEAU | PINARD. | |

**Agrégés libres chargés des cours complémentaires.**

Cours cliniques des maladies de la peau ......... MM. N.
— des maladies des enfants........ N.
— d'ophthalmologie .................. N.
— des maladies des voies urinaires.. N.
Chef des travaux anatomiques ................ FARABEUF.

*Secrétaire de la Faculté :* A. PINET.

---

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'École a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A MON PÈRE

SUR LES PRÉTENDUS DANGERS PRÉSENTÉS

PAR LES

# CIMETIÈRES

EN GÉNÉRAL ET PAR LES

## CIMETIÈRES DE PARIS

EN PARTICULIER

« Quand une cause connue suffit pour expliquer un effet,
« il ne faut pas se presser d'en admettre une autre éloignée
« et inconnue, et on est au moins en droit de s'en tenir à la
« première, tant que rien ne l'a démontrée insuffisante. »
LAVOISIER

## INTRODUCTION

Pour résoudre d'une façon complète et rationnelle la question si intéressante et si importante des cimetières, on doit, l'envisager à différents points de vue. Il serait aussi illogique de vouloir traiter une question d'un ordre aussi élevé uniquement par des raisons hygiéniques, laissant à part le côté social et le côté moral, que de ne

vouloir examiner le problème qu'au seul point de vue social et moral en négligeant le côté hygiénique. La science sociale aussi bien que la Morale ne doivent éluder aucune des données que peuvent leur fournir les sciences inférieures, elles doivent au contraire en tenir compte dans la solution des problèmes qu'elles ont à résoudre. Dans le sujet spécial qui nous occupe ces données ne sont certainement, pas les seules à considérer, ni même les plus importantes à notre avis; cependant nous ne nous occuperons pas ici du côté purement social et moral de la question ; en effet, outre que cela nous entraînerait trop loin et sortirait du cadre d'une thèse de la Faculté de médecine, ce point de vue a déjà été abordé et excellemment résolu notamment à l'occasion du projet (toujours en suspens, grâce à la prudence de la majorité du Conseil municipal élu de la ville de Paris) de M. le préfet Haussmann tendant à créer *principalement pour des raisons hygiéniques* un cimetière unique pour Paris, à Méry-sur-Oise. Nous citerons, parmi ceux qui se sont occupés de la question surtout au point de vue moral et social, M. Pierre Laffitte (*Considérations générales à propos des cimetières de Paris* (1)), M. Victor Fournel (*La déportation des morts* (2)), M. Léon Pagès (l'*Abandon des morts* (3)), Dr Robinet (*Paris sans cimetières* (4)), Drs Lacassagne et Dubuisson (*Sur la crémation* (5), Dr Dubuisson (le culte des morts et les cimetières (6) etc.

Il est bien certain que les considérations hygiéniques ont joué un rôle prépondérant dans cette question des cimetières ; pour certains hygiénistes et surtout pour beaucoup d'industrialistes, tout se réduit à une simple question d'équarrissage et de voirie; du culte des morts il n'en saurait être même question. Les raisons d'égoïsme et de peur sont malheureusement acceptées très-facilement par le public. Les raisons ayant une apparence scientifique sont d'autant mieux adoptées que les individus auxquels elles s'adressent, étant ignorants dans la matière, n'en comprennent pas l'inanité et la fausseté. En faisant appel à l'instinct conservateur, le plus violent de tous les instincts, par la crainte de dangers, fussent-ils imaginaires, on peut entraîner la foule aux plus

(1) Paris, 1874
(2) Paris, 1878
(3) Paris, 1875.
(4) Paris 1869.
(5) Dictionnaire encyclopédique des sciences médicales, article Crémation. Paris, 1879.
(6) *Revue occidentale*, 3e année. p. 60.

graves erreurs. Cela s'est vu bien souvent, notamment dans les temps d'épidémies. Il existe malheureusement encore une grande partie du public auprès de laquelle on ne peut pas invoquer les raisons sociales et morales; c'est au point de vue hygiénique seul, en faisant appel aux sentiments égoïstes et de conservation personnelle que certains hygiénistes ont soulevé cette question des cimetières et fait croire aux populations qu'elles couraient les plus grands dangers à cet égard ; aussi, est-ce au point de vue purement hygiénique, bien que, nous le répétons encore une fois, ce point de vue ne doive pas être placé en première ligne, que nous allons examiner dans quelle mesure les cimetières en général et spécialement les cimetières de Paris peuvent être dangereux pour la santé publique.

Notre travail comprendra deux parties principales.

Dans la première, nous examinerons les effets attribués ou attribuables aux cimetières, en tant que ces effets se manifesteraient par l'altération de l'air dans ses différents modes.

Dans la deuxième, nous étudierons les effets produits dans le sol principalement sur la composition du terrain et celle des eaux.

# PREMIERE PARTIE

## *Altération de l'air dans ses différents modes.*

## CHAPITRE I.

### CONSIDÉRATIONS PRÉLIMINAIRES

L'air ne peut être altéré par les cimetières que de deux manières principales: par des gaz ou par des miasmes.

Dans le cas d'altération de l'air par des gaz, il pourrait se produire deux circonstances différentes : 1° la production de gaz inoffensifs par eux-mêmes, mais qui pourraient être à la rigueur considérés comme une cause d'insalubrité uniquement parce qu'ils existeraient en très grande quantité, et alors *pourraient* changer la proportion respective des différents éléments de l'air atmosphérique, 2° le dégagement de gaz toxiques par eux-mêmes.

La décomposition des cadavres dans la terre est une véritable combustion organique, et de même que dans toute combustion organique, le résultat final est de l'acide carbonique, de la vapeur d'eau, des produits ammoniacaux (puisqu'il s'agit de substances azotées) et quelques produits secondaires de moindre importance que nous examinerons cependant.

Voici comment M. Frémy (1), résume le phénomène :

« Lorsque la vie cesse chez un animal, la matière organique subit aussitôt une série de décompositions dont l'ensemble constitue la

(1) Traité de chimie, p. 430.

putréfaction. Quand le cadavre d'un animal entre en putréfaction, il s'établit dans sa masse un mouvement moléculaire, dont les effets sont : la désagrégation complète de la matière organisée et la production, aux dépens de cette matière, d'un certain nombre de composés organiques.

« Pour que la décomposition de la matière organique s'opère, il est indispensable que l'air et l'humidité agissent sur le cadavre; dans ces circonstances en effet, l'azote, le carbone, l'hydrogène et l'oxygène, mis en liberté par la dissociation des éléments de la matière, se réunissent pour former des composés plus simples; l'hydrogène et l'azote s'unissent pour former de l'ammoniaque, tandis que l'oxygène et le carbone se combinent pour former de l'acide carbonique. L'odeur fétide qu'exhalent les cadavres est due probablement à la présence de certains composés sulfurés et phosphorés. L'acide carbonique et l'ammoniaque provenant de la putréfaction des corps se combinent pour former du carbonate d'ammoniaque. Tous les produits de la putréfaction retournent donc à la terre d'où ils proviennent et où ils servent à l'accroissement des végétaux. De plus, les nombreux animaux qui se nourrissent de la matière cadavérique, en opèrent la dispersion, de sorte que l'azote qui pourrait se concentrer en excès dans un seul point du sol, se trouve répandu sur une grande surface. Tels sont les résultats ultimes de la décomposition des corps. »

Ce n'est là qu'un résumé; en réalité, il y a d'autres corps produits, nous en parlerons à leur tour.

Bien que nous n'ayons pas à examiner ici, dans un sens absolu, quantitativement, quels sont tous les résultats de tous les phénomènes qui se produisent durant la décomposition cadavérique, depuis le moment de la mort jusqu'à celui de la résolution du corps humain en ses différentes formes finales telles que squelette, momie, gras de cadavre, humus, etc., nous croyons intéressant, aussi bien qu'indispensable, pour la facile compréhension du reste de notre travail, de rappeler quelles sont les principales phases et les différentes variétés de ce phénomène. Si on ne doit pas hésiter à reconnaître que dans l'état actuel nos connaissances sont peu précises sur ce sujet, on doit être convaincu aussi que ces connaissances sont suffisantes, au moins pour les applications hygiéniques que nous avons à en faire. Les conditions multiples dans lesquelles se produisent ces phénomènes

rendent extrêmement difficiles, sinon impossibles, de pareilles recherches au point de vue absolu de la chimie analytique. La marche de la décomposition, et même dans une certaine mesure, la nature même des produits qui en résultent, peut être, en effet, influencée par une foule de circonstances (1). Depuis le cas où un cadavre peut se trouver, sous certains climats, et dans certaines conditions, momifié en vingt-quatre heures, séché et mis dans un état de conservation presque indéfini, jusqu'à ces cas où il se développe, en outre des produits ordinaires, ces alcalis organiques récemment étudiés et décrits par le professeur Selmi sous le nom de ptomaines, il y a une infinité de phénomènes intermédiaires ; mais, ce que nous ne devrons pas oublier, et ce que nous devons surtout examiner, c'est le côté général de la question, ce qui se passe dans l'immense majorité des cas, pour la presque totalité des cimetières en France, à Paris, avec notre climat, nos habitudes d'inhumation, nos lois et nos règlements, nos procédés d'ensevelissement. Qu'importe, par exemple, qu'un corps se détruise plus rapidement quand il est enterré nu, en contact immédiat avec la terre, si nulle part on ne pratique ce mode d'enfouissement. Nous devrons examiner ce qui se passe dans nos cimetières tels qu'ils sont, et non tels qu'ils pourraient être. Il est certain que si, comme cela se pratique dans certains pays, on entourait chaque cercueil d'une couche de chaux, la plus grande partie de l'acide carbonique qui se produit, ainsi que nous le verrons, serait absorbée, et nous n'aurions presque pas à tenir compte de ce gaz, tandis que c'est à lui, comme nous l'établirons, qu'il faut attribuer le plus d'importance, ne fût-ce que parce que c'est lui qui a causé la plupart des accidents que l'on peut mettre sur le compte des cimetières.

Nous ne devrons pas oublier non plus que le phénomène est complexe et peut différer considérablement suivant les circonstances. La putré-

(1) Ainsi, pour ne citer qu'un fait, d'après différents auteurs, lorsqu'en 1840 on exhuma pour les transporter sous la colonne de la Bastille les corps des citoyens morts en 1830, on observa tous les degrés de décomposition depuis la dessication complète jusqu'à une conservation si parfaite que les individus étaient encore reconnaissables. Tous ces cadavres avaient cependant été enterrés dans le même terrain, dans les mêmes conditions et avaient succombé au même genre de mort.

Comme nous le verrons dans l'énumération des causes qui influent sur la putréfaction, ce fait peut de comprendre suffisamment.

faction, en effet, a été l'objet de nombreuses études de la part de beaucoup de savants; ses phénomènes ont été étudiés notamment par Bacon, Bœcher, Pringle, Boissieu, Godard, Bordenave ; mais on ne pouvait guère en comprendre la théorie et les différentes phases avant le développement de la chimie pneumatique qui a permis de recueillir et d'analyser les différents gaz produits. La grande découverte de Lavoisier, c'est-à-dire la connaissance de la composition de l'air, était la condition indispensable à l'explication des phénomènes qui accompagnent la fermentation putride. Nous trouvons, dans un admirable mémoire de Lavoisier (1) sur la putréfaction des matières fécales, cette théorie exposée pour la première fois d'une façon complète, à la suite d'expérimentations et de déductions véritablement merveilleuses. Fourcroy s'occupa aussi beaucoup de ces questions. Enfin, Vauquelin, Thouret, Georges Smith, Gibbes, Güntz, Gay-Lussac, Chevreul, Matteuci, Moscati, Boussingault, Orfila, Bouchardat, etc., ont abordé la question sous ses différents aspects.

Des recherches de ces auteurs et d'Orfila en particulier, il résulte que les cadavres enterrés à la même époque se pourrissent avec des vitesses différentes, les uns étant déjà complètement réduits au squelette, tandis que d'autres sont encore entiers ou commencent à peine à subir la décomposition putride.

Les principales causes de ces différences se rapportent principalement :

A l'âge. Ainsi les cadavres d'enfants très jeunes se pourrissent beaucoup plus vite que ceux d'adultes, toutes choses égales d'ailleurs.

A la constitution de l'individu.

Au sexe. « En général la femme se décompose plus vite que l'homme, par suite de la prédominance du système lymphatique et de la plus grande quantité de graisse » (Orfila).

A l'état de maigreur ou d'obésité (comme pour le sexe).

A l'état de mutilation ou d'intégrité du sujet. Cela se comprend aisément.

Au genre et à la durée de la maladie à laquelle ont succombé les sujets. En général la putréfaction est plus rapide chez les individus

(1) Lavoisier, œuvres complètes, t. I, p. 230.

qui ont succombé à des maladies aiguës que chez ceux qui sont morts d'une affection chronique qui a exténué le corps.

Aux phénomènes qui ont pu précéder immédiatement la mort.

A l'époque où l'inhumation a eu lieu. En été, au bout d'un mois un cadavre inhumé 5 ou 6 jours après la mort, et lorsque la putréfaction serait déjà très avancée, pourrait être aussi pourri qu'après 7 à 8 mois s'il avait été enterré 24 heures après la mort. De même l'influence du séjour préalable dans des chambres froides ou chauffées.

A la ponte de certains insectes. Les nombreux insectes qui paraissent se repaître de préférence des cadavres sont les suivants : « musca tachina simplex de Meigen; furcata; scatophago stercoria; thyresphora cynophila; anthrenus, dermestes; hister; necrophorus : sylpha; plenus fur, imperialis ; oxyporus, lathrobium ; pæderus; stenus oxyletus ; tachinus; aloechara; noterus; scarites ; harpalus; gulus leproma, etc. » On comprend aisément l'influence de cette action.

A la profondeur de la fosse, plus la fosse est profonde, plus la putréfaction est lente.

A l'état nu ou enveloppé du cadavre.

Aux influences atmosphériques. Chaleur, humidité, électricité.

En outre, Orfila examine successivement la putréfaction des cadavres des fosses particulières, et celle des cadavres entassés dans des fosses communes. Relativement à la putréfaction des cadavres ensevelis dans des fosses particulières, il a étudié, dans les différentes circonstances :

1° La Putréfaction de cadavres de vieillards nus ou enveloppés d'une serpillière, et enterrés au cimetière de Bicêtre.

2° Celle de vieillards dans le même cimetière et dans du sapin neuf de 4 à 6 millimètres.

3° Celle de vieillards (drap ou serpillière, dans les bières de 27 millimètres).

4° Celle d'enfants dans les trois conditions précédentes.

5° La putréfaction des cadavres d'adultes nus ou renfermés dans des bières de 4 à 6 millimètres et enterrés dans un coin du jardin de l'hospice de la Faculté de médecine de Paris ou ailleurs.

Le même auteur a aussi fait des expériences sur l'influence de la nature du terrain. (*Traité de médecine légale*, t. I, p. 678.) Ces expériences ont porté sur quatre terrains : terre du cimetière de Bicêtre (ne

présentant aucun des caractères des terres véritables ; jardin de la Faculté de médecine ; terreau et sable).

« Il en résulte : 1° que la putréfaction est loin d'avoir marché avec la même rapidité dans les quatre terrains soumis à l'expériencc; 2° qu'elle a été beaucoup plus lente dans le sable et beaucoup plus prompte dans le terreau que partout ailleurs, jusqu'au moment où il y a eu une certaine quantité de gras de cadavre formé ; 3° qu'à cette époque la décomposition putride a fait au contraire beaucoup plus de progrès, [illegible] moins de gras, comme dans la terre de Bicêtre, que dans le terreau et dans la terre du jardin qui en renfermaient davantage ; et que si, dans le sable où il ne s'était point formé de savon, la putréfaction était beaucoup moins avancée, cela tient à ce que ce terrain jouit à un très haut degré de la propriété de ralentir la décomposition; 4° que tous les terrains ne sont pas également propres à opérer la saponification de nos tissus, et qu'en général le terreau et les terres végétales semblent être ceux qui la déterminent le mieux et le plus promptement; 5° que cette transformation graisseuse paraît commencer par la peau et le tissu cellulaire sous-cutané, pour gagner ensuite les muscles ; 6° que, quelle que soit la rapidité avec laquelle a lieu la putréfaction jusqu'à l'époque où la saponification a envahi une assez grande partie de la peau, elle s'arrête en quelque sorte dès cet instant, ou du moins elle ne suit plus la même marche, puisqu'au lieu de se ramollir de plus en plus, de devenir pultacée et de disparaître, les tissus sous-jacents passent au gras, et finissent par former une masse d'un blanc grisâtre, sèche, dans laquelle il n'est plus possible de les reconnaître. »

Enfin d'après les recherches d'Orfila, de Devergie (Méd. lég., t. I, p. 118) et d'autres auteurs, on peut diviser en cinq phases ou périodes les phénomènes de la putréfaction dans la terre. La première est caractérisée par le ramollissement des tissus ; leur coloration en vert ou en rouge brun ; le développement de gaz en proportion plus ou moins grande, suivant les saisons et l'humidité des tissus.

La seconde se distingue de la précédente par le développement d'une matière gluante plus ou moins épaisse, qui donne à la peau ainsi qu'aux autres organes un toucher gras ; il y a moins d'humidité dans les tissus ; les gaz ont disparu ; la coloration verte ou brune a fait face à une couleur bistre. C'est le passage de la période de fonte

putride qui détruit les organes à la saponification qui les conserve pendant un temps en général fort long.

Dans la troisième période, on reconnaît surtout les caractères de la saponificatfon la plus avancée : aussi un grand nombre d'organes manquent-ils le plus souvent parce qu'ils ont été détruits par la fonte putride.

La dessiccation et l'amincissement des organes et des tissus sont les phénomènes saillants de la quatrième période.

La cinquième a pour phénomène principal la destruction des parties molles et des parties dures, et leur transformation en poussière ou en un cambouis qui s'infiltre peu à peu dans la terre.

Pour Fourcroy et Thouret, les phases de la putréfaction se réduisaient aux quatre suivantes : 1° le développement des gaz ; 2° leur expulsion suivie d'une putréfaction humide et désorganisatrice des parties molles; 3° l'arrêt de cette putréfaction, à laquelle succède la transformation en gras de toutes les portions animales qui existent ; 4° la destruction plus ou moins lente de ce gras de cadavre.

Dans les fosses communes, les cadavres étant très rapprochés les uns des autres se touchent pour ainsi dire ; ils peuvent se présenter sous trois aspects différents :

1° Ils sont réduits au squelette ; on ne trouve plus que les ossements.

2° Ils sont transformés en gras, c'est-à-dire ils ont éprouvé une véritable saponification.

3° Ils sont changés en momies sèches.

Cette triple altération n'est peut-être pas toujours aussi tranchée. Il y a des formes intermédiaires; elles ont été souvent observées et signalées, notamment dans le travail le plus complet que nous possédions sur ce sujet à propos des fouilles du cimetière des Innocents, par Fourcroy et Thouret.

La saponification et la momification ne sont pas l'apanage exclusif des corps qui se pourrissent dans les fosses communes ; la momification a fort souvent lieu dans les fosses isolées comme en témoignent de nombreuses exhumations, surtout quand le terrain est sec et exposé à une température élevée. Lorsque les cadavres sont enterrés dans des fosses particulières, la saponification ne s'observe que partiellement ; on ne trouve alors transformés en savon et encore en savon incomplet, que la peau, le tissu cellulaire, les muscles et un petit nombre de viscères.

« Pour que les corps soient *complètement changés en gras*, dit Orfila, il faut qu'ils se pourrissent après avoir été entassés dans des fosses communes. »

Voyons ces trois cas :

A. *Cadavres réduits à leurs ossements.* — Une fois dépouillés de leurs chairs, les os ne se décomposent que très lentement, soit que les cadavres aient été inhumés dans des fosses communes ou dans des tombeaux particuliers.

Des os humains enterrés depuis 600 ans ont encore fourni à l'analyse 27 0[0 de gélatine et 10 de graisse à peu près, comme s'ils eussent été frais; on sait en effet que la gélatine ne forme guère que 30 0|0 des os.

B. *Cadavres transformés en gras.* — Cette transformation a lieu principalement, nous l'indiquons plus haut, quand il y a trop de cadavres et trop peu de terre; elle a été décrite minutieusement par Fourcroy et Thouret, à l'occasion des fouilles du cimetière des Innocents.

Les fosses communes du cimetière des Innocents avaient 10 mètres de profondeur et 9 de largeur dans leurs deux diamètres ; on y plaçait, par rangs très serrés, les corps des pauvres renfermés dans leurs bières ; elles étaient placées si près les unes des autres que cela représentait un massif de cadavres, séparés seulement par deux planches d'environ 15 millimètres d'épaisseur, sans aucune couche de terre interposée entre eux. Ces fosses contenaient chacune 1,000 à 1,500 cadavres. Lorsqu'elles étaient pleines, on chargeait la dernière couche des corps d'environ 33 centimètres de terre et on creusait une nouvelle fosse à quelque distance. Chaque fosse restait environ trois ans ouverte et il fallait ce temps pour la remplir. Le nombre plus ou moins grand des fosses rendait nécessaire leur creusement à des époques plus ou moins rapprochées; c'était au plus tôt après 15 ans et au plus tard après 30 ans, qu'une fosse nouvelle était creusée dans le même lieu.

Lors de la première fouille que l'on fit dans une fosse remplie et fermée depuis quinze ans, on constata que les cercueils étaient conservés dans leurs dimensions et leur solidité. Les corps étaient aplatis comme si on les avait fortement comprimés. En soulevant le linge, on ne voyait que des masses irrégulières, d'une matière cireuse, ductile, d'un

gris blanc, environnant les os de toutes parts, sans solidité, et se cassant par une pression un peu brusque ; elle cédait sous le doigt et se ramollissait en la frottant pendant quelque temps. « Les cadavres ainsi changés en gras ne répandaient point une odeur très infecte. »

Tous les cadavres n'étaient pas au même degré de conservation.

Le gras de cadavre, d'après M. Chevreul, est composé d'acides margarique, oléique, d'un peu de substance amère, d'un principe colorant orangé, d'une trace de principe odorant, d'ammoniaque, de très petites quantités de chaux et de potasse, et de quelques sels.

Dans les corps enterrés depuis trois à cinq ans il est mou; de trente à quarante ans, plus sec, plus cassant.

M. Grégory (1) a examiné une matière grasse, constituant le résidu du cadavre d'un porc enterré depuis 15 ans sur la pointe d'une colline. Cette matière grasse se composait de 25 0[0 d'acide stéarique et de 75 0¦0 de margarine et d'oléine. Le résidu fixe n'était que du carbonate de chaux.

Le phosphate de chaux ainsi que le sulfate avaient dû être dissous par les eaux pluviales chargées d'acide carbonique.

La cause de la saponification dans les cimetières paraît tenir à ce que la terre, étant trop peu abondante autour de l'immense quantité de corps contenus dans les caveaux, ne tarde pas à être saturée des produits volatils de la putréfaction; dès lors elle ne hâte plus la décomposition putride par sa disposition à recevoir les produits. Le contraire arriverait si les cadavres se pourrissaient dans l'air ou isolément dans la terre, c'est-à-dire que, dans ce cas, les gaz ayant une libre issue dans l'air, ou pouvant être retenus par la terre, la décomposition continuerait comme elle avait commencé.

Voici comment Fourcroy explique la putréfaction des corps dans ces fosses: le carbone s'échappe en grande quantité sous forme d'acide carbonique, soit en réagissant sur l'eau, soit en absorbant l'oxygène contenu dans les matières animales. Cette élimination du carbone est la cause de la perte considérable qu'éprouvent les matières animales en se convertissant en gras; car ce dernier ne fait que le dixième ou le douzième de tout le corps. L'azote, principe très

(1) Annalen der Chimie und Pharmacie, t. LXI, p. 362, et Annuaire de chimie de Millon et Reiset.

abondant dans ces substances, se combine en entierà l'hydrogène, et forme l'ammoniaque dont une portion se dégage en vapeurs, et l'autre reste fixéedans le gras; le résidu des matières animales, privées d'une grande partie de leur carbone, de leur oxygène et de tout leur azote, se trouve contenir une proportion beaucoup plus forte d'hydrogène, et c'est cet hydrogène carboné et légèrement oxydé qui constitue la matière grasse (acides margarique et oléique), dont l'union avec l'ammoniaque forme le savon des cadavres.

C. *Cadavres changés en momies.* On distingue les momies grasses et les momies sèches. Ces dernières comprennent les momies sèches artificielles (égyptiennes, des îles Fortunées ou Xaxos, péruviennes, etc.), et les momies sèches naturelles.

Le poids moyen des momies sèches observées dans les caveaux des Jacobins à Toulouse (1) était de 5 kilog., tandis que la pesanteur moyenne des vivants devait être de 75 kilog.

Détail curieux :« Parmi les différents corps changés en momies sèches que j'ai trouvés au cimetière des Innocents, dit Thouret (loc. cit., p. 68), et que je conserve au nombre de 50 à 60, il n'y a qu'un seul corps d'homme; les femmes en effet paraissent avoir une propension plus grande à se changer en momies ».

Ajoutons, pour être complet sur cette matière, que, dans le cas relativement assez fréquent où les cadavres sont placés dans des cercueils à peu près hermétiquement fermés, soit en pierre, soit en bois spéciaux, soit, comme cela arrive le plus souvent, en plomb, ces cercueils étant eux-mêmes renfermés dans les caveaux bien scellés des monuments funéraires, il arrive que les fluides élastiques ne pouvant s'échapper composent aux cadavres une atmosphère factice qui retarde leur décomposition et *favorise* leur dessiccation, ou, si on le préfère, leur transformation en momies sèches semblables à celles qui se produisent dans les caveaux des Cordeliers de Toulouse, sans que toutefois il n'y ait de nombreuses exceptions à cette règle. Si les caveaux étaient mal scellés ou étaient trop vastes, la protection serait bien moindre. Le plus sou-

(1) V. de Puymarin, *Détails chimiques et observations sur la conservation des corps qui sont déposés aux cavaux des cordeliers et des jacobins de Toulouse* (t. III des Mémoires de l'Académie de Toulouse, 1787) et la notice de Vicq d'Azyr sur les corps déposés dans les caveaux des cordeliers de la même ville (Hist. de la Soc. Roy. de méd., année 1779).

vent, dans ce cas, les corps y passent petit à petit par tous les degrés de la fermentation putride.

Enfin, pour donner le résumé de la théorie de la putréfaction des matières animales, voici comment M. Armand Gautier, dans le Dictionnaire de chimie de M. Würtz (article *Putréfaction*), résume les idées actuelles sur les actions chimiques successives qui dédoublent et détruisent les matières protéiques soumises à la putréfaction. « A l'air, l'oxygène est absorbé et remplacé par un volume presque égal d'acide carbonique; ce phénomène est corrélatif de l'apparition, dans les liquides qui baignent la matière putride, de petits organismes (*bactéries*, *vibrions*) en quantité innombrable. Leurs générations successives et leurs diverses espèces se succèdent jusqu'à la destruction à peu près complète de la matière putrescible. Nous y reviendrons plus loin. En même temps se dégagent de l'azote, en quantité notable, de l'hydrogène carboné et phosphoré (ce dernier nié par plusieurs auteurs), de l'hydrogène, de l'hydrogène sulfuré (mais non dans les premiers temps de la putréfaction), de l'ammoniaque pure ou combinée à l'acide carbonique, à l'acide sulfurique ou à des acides gras. D'après Jules Lefort, il se ferait en même temps du phosphure de soufre; mais cette assertion nous paraît hasardée.

L'extrême fétidité des produits putrides est en partie due aux corps précédents, mais surtout à des gaz phosphorés de nature mal connue (phosphines?), et sans doute à un entraînement des particules solides ou liquides en train de se décomposer. On ne sait encore rien de certain sur la nature de ces miasmes d'odeur infecte.... »

Tels sont en général les principales phases de transformation et les faits les plus apparents auxquels donne lieu la décomposition des cadavres dans les cimetières. Si d'un côté ces phénomènes sont variés et complexes, nous ne devons pas perdre de vue que le résultat finale n est toujours le même: acide carbonique, vapeur d'eau, produits ammoniacaux, puis nitrés, humus, etc., produits que nous allons avoir à examiner séparément pour voir dans quelle mesure on est autorisé à affirmer qu'ils peuvent être dangereux pour la salubrité publique.

A la vérité, ces phénomènes sont compliqués, mais nous ne croyons pas que l'on puisse dire que nous ne les connaissons qu'imparfaitement. Pour quiconque possède la simple conviction scientifique qui résulte d'études chimiques un peu étendues, le phénomène est suffi-

samment connu et approfondi, non seulement pour ce qui nous occupe ce serait, croyons-nous, chose stérile ; que de vouloir le préciser davantage. Les recherches ayant un but réel soit théorique, soit pratique, doivent se porter ailleurs : il est certain que soit au point de vue quantitatif, soit au point de vue qualitatif, on trouverait encore facilement sur ce sujet matière à travaux étendus et nouveaux; mais quant aux grands faits, quant aux applications hygiéniques à en tirer, il est non moins certain que nous sommes suffisamment fixés. Dans tous les cas, le résultat final est toujours à peu de chose près le même: c'est l'éternelle loi de Lavoisier ; rien ne se crée. D'un côté de l'équation nous avons de la matière organique, c'est-à-dire du carbone, de l'hydrogène, de l'oxygène, de l'azote, plus du phosphore, du soufre, etc., plus (nous examinerons ce point spécialement) des microbes divers, plus de l'air et de l'eau; de l'autre, nous retrouverons forcément nos microgermes (en plus ou moins bon état), notre phosphore, notre soufre, notre matière organique transformée par l'action de l'air et de l'eau en acide carbonique et produits ammoniacaux : cela seulement et PAS AUTRE CHOSE.

## CHAPITRE II.

### DIFFÉRENTES OPINIONS SUR LES EFFETS DE LA PUTRÉFACTION.

Maintenant que nous pouvons suffisamment nous rendre compte de la manière dont s'opère la putréfaction cadavérique dans l'immense majorité des cas, nous croyons indispensable d'exposer avec l'impartialité absolue dont on doit toujours faire sa règle dans toutes les questions scientifiques, quels sont les faits qui ont pu donner naissance aux accusations contre les cimetières. Nous indiquerons ensuite quelles sont les objections qu'on a élevées contre ces accusations et quels sont les faits qu'on a opposés aux faits, nous efforçant en tout de donner les indications les plus complètes aussi bien dans un sens que dans l'autre.

Nous devrons d'abord faire observer que les faits qu'on a mis à la charge des cimetières sont relativement fort peu nombreux, mais qu'en revanche ils ont été soigneusement conservés et reproduits par chacun de ceux qui se sont occupés du sujet. Il y en a une vingtaine environ indiqués généralement ; nous avons pu, avec beaucoup de peine, en ajouter deux ou trois pour notre part. Remarquons aussi que pour l'instant nous nous bornons à exposer ce que nous avons trouvé dans les auteurs, laissant de côté toute appréciation personnelle.

Nous ne nous arrêterons pas aux récits que l'on a empruntés à Thucydide (1), Diodore de Sicile (2), Tite-Live (3), qui expliquaient les maladies pestilentielles, dont l'histoire de l'antiquité nous rappporte le souvenir, par l'insalubrité des villes ou la formation de foyers d'infection ; non plus qu'à l'opinion de Galien (4), qui indique au nombre des causes auxquelles il faut attribuer les fièvres pestilentielles l'état putride de l'air occasionné par un grand nombre de corps morts laissés sur les champs de bataille; ni à celle de saint Augustin (5), qui rapporte qu'une grande quantité de sauterelles noyées dans la mer et rejetées sur les côtes, où elles se pourrirent, occasionnèrent une peste des plus cruelles.

Dans les temps modernes, dit Tardieu (6), auquel nous empruntons un grand nombre des faits suivants, Forestus (7) a été témoin oculaire d'une peste causée également par l'amoncellement des cadavres. Il parle aussi d'une fièvre maligne qui parut à Egmont (voir p. 33, l'observation contraire de Warren), dans la Hollande septentrionale, par suite de la putréfaction d'une baleine abondonnée sur le rivage, ainsi que l'a vu Ambroise Paré (8) sur les côtes de Toscane ; et d'une fièvre pestilentielle qui fit de son temps beaucoup de ravages à Venise et avait été produite par une espèce de petit poisson qui se putréfia dans cette partie de l'Adriatique ; observation répétée par Jean Wolf (9), dans

(1) Lib. II, § 52.
(2) Bibl. hist., Xib. II, cap. 45.
(3) Lib. III, cap. 6.
(4) De febr. differ., lib. I, cap. 4.
(5) Cité de Dieu, lib. III, cap. 31.
(6) Ambr. Tardieu. Voiries et cimetières, thèse de concours pour la chaire d'hygiène. Paris, 1852.
(7) Observ., lib. VI, obs. 25 et obs. 9, Schol.
(8) De la peste; œuvres complètes. Paris, 1841, t. III, lib. XXIV, chap. 3, p. 357.
(9) Choses mémorables, vol. I, centur. 10.

la relation de la fièvre maligne épidémique, arrivée en 1731, à Cork, en Irlande, où l'on tuait tous les ans, pour l'usage de la flotte, plus de 120,000 bêtes. Roger (1) n'hésite pas à mettre au nombre des causes les plus actives l'infection provenant d'une grande quantité de tueries et les restes qu'on laissait corrompre dans les rues. Pringle (2) « indique hautement et presqu'à chaque pas les pernicieux effets de la putréfaction des substances animales. »

On trouve dans les ouvrages d'Ambroise Paré que dans l'Agenois, en 1562, il régna une fièvre pestilentielle qui porta ses ravages dans un rayon de dix lieues, et qui avait été occasionnée par les vapeurs putrides animales élevées d'un puits du château de Pem, dans lequel on avait jeté, deux mois auparavant, beaucoup de corps morts.

On avait enlevé, pendant l'hiver de 1749, tous les bancs de l'église Saint-Eustache, à Paris, pour creuser et construire des caveaux. Les cadavres que l'on trouva dans la fouille des terrains furent exhumés et transférés pour la plupart derrière l'œuvre ; ceux qui survinrent et qu'on devait enterrer dans l'église furent déposés dans un caveau particulier, situé sous le charnier, et ce caveau n'avait point été ouvert depuis fort longtemps. Le 7 mars suivant, des enfants qui allaient au catéchisme, dans le lieu dont nous parlons, en furent incommodés; les mêmes symptômes (sic) se montrèrent aussi chez plusieurs adultes. M. Ferret, docteur régent de la Faculté de Paris, fut chargé d'en faire un rapport. Il trouva que la respiration était très-gênée chez ces malades, que l'action du cerveau était troublée, que le cœur battait irrégulièrement et que quelques-uns éprouvaient des mouvements convulsifs dans les bras et dans les jambes (3). La semaine suivante, le même évènement arriva à Sainte-Périne, d'où l'on avait exhumé des cadavres, pour y construire une manufacture de rubans, où l'on faisait travailler de jeunes filles.

L'abbé *Rozier* dit qu'un particulier de Marseille fit ouvrir des fosses pour planter des arbres dans un endroit où, trente ans auparavant, lors de la peste, on avait enterré un grand nombre de cadavres. A peine eut-on donné quelques coups de bèche, que trois ouvriers furent subi-

(1) Essay on epidemial diseases.

(2) Observations sur les maladies des armées et mémoires sur les substances septiques et antiseptiques, trad. franç., 2e édit. Paris, 1793.

(3) Observation de Malouin, rapportée par Navier, loc. cit., p. 19.

tement suffoqués sans qu'on pût les rappeler à la vie (*observations physiques*, année 1773, t. I[er], p. 109).

On lit dans Ramazzini qu'un fossoyeur nommé Piston avait inhumé un jeune homme bien habillé et avec des chaussures neuves : quelques jours après, vers le midi, trouvant les portes du temple ouvertes, il alla à son tombeau, dérangea la pierre qui le fermait, y descendit, et, voulant ôter les souliers du cadavre, il tomba mort et fut ainsi puni d'avoir violé ce lieu sacré. (*Maladies des artisans*, p. 205, année 1777.)

« Le 17 août 1744, d'après Haguenot (1), vers les 6 heures du soir, on procéda à l'inhumation du sieur Guillaume Boudon, appartenant à la confrérie des pénitents blancs, dans une des caves communes de l'église paroissiale de Notre-Dame, à Montpellier. Pierre Balsagette, portefaix, qui n'avait jamais été employé dans cette église, avait loué ses services pour cette cérémonie à l'enterreur de la confrérie des pénitents. A peine fut-il descendu dans la cave, qu'on le vit agité par des secousses convulsives, et bientot étendu sans mouvement. Alors, un frère pénitent, nommé Joseph Sarrau, eut la générosité de s'offrir pour retirer ce misérable. Il se fit tenir en descendant par le bout de son sac et de son cordon qu'il donna à un frère pénitent. A peine eut-il saisi l'habit du portefaix qu'il perdit la respiration : on le retira à demi-mort ; bientôt, il reprit ses sens, mais il lui resta une espèce de vertige et des étourdissements, avant-coureurs des mouvements convulsifs et des défaillances qui se manifestèrent un quart d'heure après. Il éprouva pendant toute la nuit des faiblesses, des tremblements de tout le corps et des palpitations qui disparurent au moyen d'une saignée et de quelques cordianx. Il fut longtemps pâle et défiguré, et il porta depuis dans toute la ville le nom de Ressuscité. Ce triste évènement n'empêcha pas Jean Molinier, pénitent de la même confrérie, de s'exposer avec le même zèle pour sauver le portefaix ; mais à peine fut-il à l'entrée de la cave que, se sentant suffoqué, il fit signe qu'on le retirât et qu'on lui donnât la main. Il en sortit si faible et si défait qu'un instant de délai ui aurait certainement coûté la vie. Robert Molinier, frère de celui-ci, plus robuste et plus vigoureux, se fiant sur sa force, crut pouvoir braver le danger et suivre le mouvement que la charité lui inspirait ; mais il en fut la victime, et il mourut presque aussitôt qu'il fut descendu au

(1) Mémoire sur les dangers des inhumations dans les églises. Paris, 1747.

fond de la cave. Cette scène tragique fut terminée par la mort de Charles Balsagette, frère du portefaix qui était resté dans la cave. Comme il fut obligé de ranger le corps de Robert Molinier, il resta plus longtemps qu'il n'aurait dû, et l'impression qu'il sentit le força de se retirer et de sortir. Il crut qu'à la faveur d'un mouchoir imbibé d'eau de la reine de Hongrie et mis entre les dents il se garantirait du danger en descendant une seconde fois. Cette précaution fut inutile; on le vit bientôt gagner l'échelle en chancelant, faire des efforts pour remonter, et au troisième échelon tomber à la renverse sans donner signe de vie. Tout le monde comprit alors que c'était s'exposer à une mort certaine que de descendre dans cette cave et, malgré les exhortations les plus pressantes faites par les prêtres à ceux qui assistaient au convoi, il n'y eut personne, ni parmi eux, ni parmi ceux qui étaient présents, qui osât faire de nouvelles tentatives. On se servit de crochets pour retirer les trois cadavres. Leurs habits exhalaient une puanteur horrible, et ils étaient couverts d'une matière vert-jaune et semblable à de la rouille. »

Un homme très-gros fut enterré, dit Maret (1), il y a environ 35 ans, dans l'église paroissiale de Talant, ancienne ville située à trois quarts de lieue de Dijon. On n'avait pas proportionné l'évasement du fond de la fosse au volume du cadavre, et l'on ne put faire descendre le cercueil qu'à un pied au-dessous du niveau du sol, de sorte qu'on ne le recouvrit que d'un pied de terre et de la tombe qui avait 7 à 8 pouces d'épaisseur. Quelques jours après, la putréfaction étant devenue considérable, des émanations cadavéreuses infectèrent l'air, et trois semaines s'étaient à peine écoulées que l'infection obligea de déserter l'église. Pour y remédier, on résolut d'exhumer le cadavre et de l'enterrer dans une fosse plus profondément creusée, à peu de distance de celle où il avait été déposé. Trois fossoyeurs entreprirent cette translation ; deux d'entre eux ne purent résister à la fétidité des vapeurs, eurent des nausées suivies de vomissements considérables, et, étant sortis de l'église, refusèrent d'y rentrer. L'espoir du gain soutint le courage du troisième, qui acheva l'ouvrage ; mais à peine eut-il assez de force pour se rendre chez lui ; il vomit à plusieurs reprises, prit la fièvre, se mit au lit et mourut au bout de 10 jours.

(1) Loc. cit., p. 19.

Le 15 janvier 1772, au rapport du P. Cotte, prêtre de l'Oratoire, un fossoyeur, creusant une fosse dans le cimetière de Montmorency, donna un coup de bêche sur un cadavre enterré un an auparavant; il sortit une vapeur infecte qui le fit frissonner, et lui fit dresser les cheveux sur la tête (*sic*). Comme il s'appuyait sur sa bêche pour fermer l'ouverture qu'il venait de faire, il tomba mort, et les secours qu'on lui donna furent inutiles. (Ibid., p. 109.)

Le seigneur d'un village situé à 2 lieues de cette ville (*sic*) mourut d'une fièvre putride le 15 décembre 1773. On voulut lui préparer une fosse distinguée dans l'église. Pour cet effet on remua plusieurs cadavres, et l'on déplaça le cercueil d'une de ses parentes enterrée au mois de février précédent. L'infection se répandit aussitôt dans l'église, ce qui n'empêcha pas de continuer la cérémonie, comme s'il eût été plus essentiel d'enterrer promptement un mort, que de fuir les coups meurtriers de l'épidémie, en abandonnant et l'église et le cadavre pour quelques jours. Aussi ceux qui assistèrent à ces obsèques payèrent-ils cher leur obstination imprudente : quinze d'entre eux moururent en huit jours de temps ; de ce nombre furent quatre malheureux paysans qui avaient levé la tombe, préparé la fosse et remué les cercueils. six curés, cette révoltante cérémonie, ont aussi manqué de périr (*Gazette de santé* assistant à du 10 février 1874). »

M. Hecquet, médecin à Dunkerque, s'étant chargé, en 1783, de diriger les exhumations dans l'église Saint-Eloi de cette ville, rapporte, dans son journal sur les opérations à cet effet, l'évènement suivant :

18, 19, 20 mars. J'ai fait procéder pendant ces trois jours à l'enlèvement de nouveaux cadavres dans la grande fouille dont j'ai parlé cidessus.

Je me bornerai à dire que l'on en a exhumé 133 dont 19 entiers, 27 en lambeaux, et 87 en ossements plus ou moins desséchés ; les cercueils toujours accumulés les uns sur les autres depuis cinq jusqu'à huit rangées. Pendant le cours de ce travail, deux jeunes gens, attirés par la curiosité, vinrent voir l'enlèvement des cadavres. L'un d'eux fut tout à coup frappé d'une violente douleur de tête; trois ou quatre jours après, la petite vérole se déclara, et il mourut. Je ne veux rien conclure ; mais il est à observer que, parmi le nombre de ces cadavres, une partie avait été enlevée par des fièvres putrides, malignes, des dysentéries et des petites véroles confluentes, maladies contagieuses qui, en différents

temps, ont fait des ravages à Dunkerque, et si l'on se donnait la peine de lire l'histoire de cette ville, on verrait qu'elle a été maltraitée par des épidémies qui y ont régné à différentes époques, circonstances qui rendaient nos précautions particulièrement indispensables (1).

Vicq-d'Azyr rapporte qu'à Riom, en Auvergne, on remua la terre d'un ancien cimetière dans le dessein d'embellir la ville. Peu de temps après on vit naître une maladie épidémique qui enleva un grand nombre de personnes, particulièrement dans le peuple, et la mortalité se fit surtout sentir aux environs du cimetière. Le même événement avait causé, six ans auparavant, une épidémie dans une petite ville de la même province, appelée Ambert. « Une pareille suite de faits, dit Vicq-d'Azyr, ne laisse aucun doute sur l'infection que peuvent causer les exhalaisons des cadavres » (*Essais sur les lieux et les dangers des sépultures*, p. 113).

On trouve encore dans le même auteur que *Pennicher* dans son *Traité sur les embaumements*, dit que la vapeur d'un tombeau causa à un malheureux fossoyeur une fièvre maligne (Gockel, cent. II, observ. 33). On a vu un fait pareil à Breslau en 1719 (Vicq-d'Azyr, *loc. cit*, p. 117).

D'après Haller, une église aurait été infectée par les exhalaisons d'un seul cadavre, douze ans après sa sépulture; ce cadavre répandit une maladie très dangereuse dans un couvent entier (Vicq-d'Azyr, *loc. cit*, p. 117).

Raulin raconte qu'en 1744 la ville de Lectoure fut affligée d'une maladie populaire qui fit périr près d'un tiers de ses habitants : on en attribua la cause à un vieux cimetière où l'on avait fait des travaux profonds. Il dit à la page suivante que plusieurs enfants jouaient avec le cadavre d'un pendu qui était mort depuis peu de mois ; le plus hardi d'entre eux frappe d'un coup de poing la poitrine nue de ce cadavre; il en jaillit une liqueur si corrosive, qu'en touchant le bras de ce misérable enfant, elle y fit une excoriation si terrible qu'on eut de la peine à empêcher que ce bras ne se gangrénât (*Observations de médecine* par Joseph Raulin, p. 390, année 1754).

Un général de Carthage, dit Navier (2), ayant fait ouvrir un lieu de sépulture, devant une petite ville de Sicile, pour y faire des retranchements, la peste se mit dans son armée.

(1) Journal des opérations de M. Hecquet, lors des exhumations de l'église de Saint-Eloi, à Dunkerque, 1783.

(2) Navier. Loc. cit., p. 9.

Un fossoyeur, creusant une fosse dans l'église de Saint-Alpin d'Amsterdam, y trouva un corps dans son entier, quoique inhumé depuis longtemps. Il l'entama d'un coup de hoyau, et fut frappé sur le-champ de l'odeur infecte de ce cadavre; il tomba malade et mourut dans les vingt-quatre heures (*ibid.*, p. 20).

La petite ville de Saulieu, dit Maret (1), vient d'essuyer une épidémie sur les événements de laquelle des émanations cadavéreuses ont sensiblement influé. Il régnait danscette ville, depuis la fin de février, une fièvre catarrhale épidémique, principalement du genre putride-bilieux, dont les symptômes n'étaient point alarmants, et dont l'issue était rarement fâcheuse. Mais on avait inhumé, le 3 mars, dans l'église paroissiale, qui est sous le vocable de Saint-Saturnin, le cadavre d'un homme d'une grosse corpulence, et qui était mort de la fièvre désignée. On fut dans le cas le 20 avril d'y enterrer une femme morte en couches et attaquée de la même maladie. On ouvrit la fosse près de celle du mort qui avait été inhumé le 3 mars. Ce fut dans la matinée que se fit cette ouverture, et la fosse resta ouverte pendant plus de dix heures. Le curé, qui disposait 117 enfants à faire leur première communion le dimanche suivant, les rassemblait dans cette église le matin et le soir, et les y retenait 2 à 3 heures chaque fois. Ils s'y trouvèrent le matin dans le temps de l'ouverture de la fosse, et le soir lors de l'enterrement. Plusieurs de ces enfants se plaignirent le jour même à leurs parents de ce que l'on sentait très mauvais à l'église, et leurs plaintes continuèrent les jours suivants. Cette odeur fétide était surtout très sensible le matin, quoique la fosse eût été fermée. Ce qui avait encore contribué à rendre cette infection plus considérable, c'est qu'en descendant le cercueil dans la nouvelle fosse, une corde avait glissé, ce qui avait donné une secousse au cadavre, et déterminé un écoulement de sanie qui avait répandu une odeur affreuse, dont tous les assistants furent vivement affectés. On avait fait le même jour, dans l'église Saint-Saturnin, deux mariages, l'un dans le moment où la tombe venait d'être levée, l'autre pendant qu'on creusait la fosse. Ainsi en réunissant aux 117 enfants instruits par le curé le nombre des assistants aux deux mariages et à l'enterrement, on peut compter que le jour de l'ouverture de cette funeste fosse, il y eut 179 personnes exposées à respirer et à avaler les

(1) Maret. Loc. cit., p. 30.

miasmes qui s'exhalaient dans l'église; et de ce nombre 149 ont été attaqués d'une fièvre nerveuse-putride-maligne, qui participait de la qualité de la fièvre catarrhale régnante, mais qui en différait par l'intensité des accidents et par la nature des éruptions, qui avait enfin le caractère de la fièvre hongroise, de la fièvre d'hôpital, maladie qui est reconnue avoir pour cause l'infection animale putride. Le curé, le vicaire, un des chantres, les deux fossoyeurs, 113 communiants, trois assistants au premier mariage, 17 de ceux qui étaient présents au second, deux des personnes qui entendirent la messe qu'on dit lors de cette cérémonie, et neuf de celles qui assistèrennt au convoi, ont eu cette maladie, ce qui prouve sensiblement que les émanations cadavéreuses contribuèrent à la répandre. Une autre preuve non moins sensible, c'est qu'au 6 mai on ne comptait parmi les malades que 15 personnes qui ne se fussent pas trouvées à l'église le 20 avril; qu'il n'est mort aucun de ceux-ci, et que leur maladie ne différait pas de celle qui régnait avant l'infection de l'église. Malgré la grandeur du mal et la durée du règne de la maladie qui, le 24 juin, n'avait pas encore cessé, il n'était mort à cette date que 25 malades. De ce nombre était le curé de la paroisse, M. Bonnet. Il se plaignit d'un malaise dès le soir du 20 avril, le 25, il fit ses adieux à ses élèves, le lendemain il se mit au lit, et mourut 14 jours après. Avec eux succombèrent encore M. Soleau, vicaire, un chantre, un fossoyeur, et un des enfants qui ont fait leur première communion. Le curé est mort le 3 mai. Dans le courant de ce mois, il y eu 15 morts et 10 en juin. A la date du 3 juillet, dit le Dr Bauxon, la maladie continuait; et comme l'église Saint-Saturnin, surtout aux environs de la tombe qui recouvre la fosse cause de l'infection, était remplie d'insectes ailés de l'espèce de ceux que produit la corruption des cadavres, le baillage a rendu une ordonnance qui défend de faire aucun office dans l'église infectée, et aucune inhumation dans les autres églises de la même ville pendant le cours de l'été. A la fin de juillet, le nombre des morts était de 30.

De Lassonne (1) donne des détails d'une épidémie de fièvres malignes accompagnées de coliques violentes, de ténesme, de flux dysentérique, etc., qui sévit en 1749, dans la maison de l'Enfant-Jésus. Ce médecin attribuait cette affection aux émanations d'un grand nombre

(1) Mémoires de la Société royale de médecine, t. I, ann. 1777.

de vaches qui avaient été enterrées à peu de profondeur dans un champ voisin de l'établissement. « Je n'en eus plus de doute, dit-il, quand il fut reconnu et constaté que tous ces maux étaient bornés aux seuls endroits qui avoisinaient l'espace de terre où pourrissaient les corps des vaches mortes de l'épizootie régnante. Quoi qu'il en soit de cette opinion la maladie cessa en même temps que l'odeur infecte, après que les fosses eurent été couvertes de chaux et d'une grande quantité de terre. »

Pringle (1), « dont les observations révèlent un esprit si sagace et un sens si éminemment pratique, dit Tardieu (2), indique hautement et presque à chaque pas les effets de la putréfaction des substances animales. » Pringle, disons-nous, cite cette observation, que nous ne donnons que parce qu'elle est reproduite par plusieurs auteurs, d'un individu qui aurait gagné la dysentérie « à un faible degré, il est vrai, pendant qu'il était occupé à faire quelques expériences sur du sang humain qu'on avait laissé pourrir pendant plusieurs mois dans un flacon bouché » (textuel).

Desgenettes rapporte (3) que pendant son séjour au Caire, on promena sous des fenêtres et le long de l'allée d'un jardin la dépouille putréfiée d'un énorme cerf; l'odeur infecte qui s'en exhalait occasionna des nausées, une diarrhée subite, et ensuite la dysentérie, à plusieurs personnes qui s'étaient trouvées dans le rayon des émanations; Desgenettes, lui-même, fut du nombre des malades (4).

Voici ce qui arriva à Vaidy, en août 1796, auprès de Nuremberg. Il

(1) Observations sur les maladies des armées et mémoires sur les substances septiques et antiseptiques, trad. franç.. 2e éd. Paris, 1793; p. 111, chap. VI.

(2) Loc. cit., p. 14.

(3) Dict. des sc. méd., art. Dyssenterie, t. X.

(4) Si les auteurs partisans de la nocuité des cimetières ont invoqué ce fait de Desgenettes reproduit partout sur les émanations putrides, il est juste de faire observer que ce même chirurgien, dans un cas ayant des rapports plus directs que le cerf en question avec les cimetières, énonce une opinion diamétralement contraire. En effet, nous avons trouvé, dans le Bulletin de la Faculté de médecine de Paris, t. VII, p. 310, 1821, dans un rapport de MM. le baron Desgenettes et J. Leroux sur un examen du cimetière de la ville de La Ferté-sous-Jouarre le passage suivant : « Nous lui avons cité (à un habitant qui prétendait que le cimetière de cette ville était insalubre) les cimetières de Montmartre et de Vaugirard à Paris, desquels il s'exhale continuellement et surtout pendant les grandes chaleurs une odeur vraiment infecte, qui se porte quelquefois sur le faubourg Saint-Honoré, sur la Chaussée-d'Antin, sur le village et les environs de Vaugirard, *sans devenir la cause des maladies contagieuses.*

avait été chargé de diriger l'inhumation des cadavres laissés sur le champ de bataille après une affaire très chaude ; le nombre de ceux-ci s'éleva à 400 hommes et près de 200 chevaux ; il fallut plusieurs heures pour terminer l'opération, pour laquelle les villageois des environs avaient été mis en réquisition. Vaidy resta à cheval tout le temps durant sa mission. Il ne cessa d'éprouver des nausées et de fortes coliques, et le cheval jeune et vigoureux qu'il montait donnait en même temps des marques évidentes d'une vive souffrance. De retour au quartier général, le cheval se coucha et mourut promptement de la colique, connue des vétérinaires sous le nom de *tranchées* ; dès le soir même, le médecin éprouva une lientérie, et bientôt après, un flux dysentérique, qui, en quelques jours, céda à un régime convenable ; deux des quatre gendarmes qui avaient accompagné Vaidy éprouvèrent les mêmes accidents, et un palfrenier qui était resté loin du foyer de putréfaction ne ressentit aucune incommodité, non plus que son cheval. Il est à regretter que l'on manque de renseignements sur ce qui arriva aux paysans chargés de creuser les fosses et d'y transporter les cadavres (1).

Guérard, dans un rapport (2) postérieur à la thèse de concours que nous avons déjà citée, rapporte un cas d'asphyxie pendant une exhumation ; en voici le résumé :

L'eau avait inondé, au cimetière de l'Est, sous lequel en partie se trouve un banc de glaise, le caveau de la famille M..., où quatre corps avaient été déposés du 13 février 1838 au 6 avril 1839.

Le 2 juillet, les sieurs Desbois et Alix, fossoyeurs du cimetière, entreprirent d'enlever cette eau. Ils ne prirent aucune précaution et avaient déjà retiré 300 seaux environ, quand, venant à glisser, ils secouèrent l'eau qui restait ainsi que la vase, ce qui donna lieu au dégagement d'une assez forte proportion de gaz sulfhydrique, mêlé de sulfhydrate d'ammoniaque. A cet instant, dit Alix, un grand rond noir s'étendit entre son camarade et lui, à la surface de l'eau, et aussitôt Desbois tomba à la renverse en laissant échapper quelques sons inarticulés. Alix se baissa pour l'aider à se relever, mais se sentant étourdi, il le lâcha, appela du secours et renouvela ses efforts pour sauver son camarade ; il fut obligé d'y renoncer de nouveau et à une troisième tentative

(1) Dict. des sc. méd. Art. *Dyssenterie*, t. X.
(2) Annales d'hygiène publique et de médecine légale, 1re série, t. XXIII, p. 131.

il tomba sans connaissance en avant et, couvrant de son corps le malheureux Desbois, il contribua ainsi à l'enfoncer sous l'eau. On entendit leurs cris, on vint, et on retira Alix et Desbois successivement; celui-ci, qu'on trouva étendu sous l'eau était privé de vie ; quant à Alix, malgré les soins qui lui furent prodigués par les Drs Dubois et Delhomme, il fut six heures sans reprendre ses sens; les jours suivants il souffrit d'une grande gêne dans la respiration, etc.

« Il est évident, d'après ce qui précède, ajoute Guérard, que l'asphyxie dont Alix et Desbois ont été victimes a été produite par des vapeurs méphitiques dues à la décomposition des cadavres sous l'eau dans laquelle ils baignaient. Alix qui a travaillé autrefois comme vidangeur a reconnu l'odeur du *plomb*, et l'on sait que sous ce nom est désigné le gaz hydrogène sulfuré pur ou mêlé de sulfhydrate d'ammoniaque. Enfin, pour Desbois, la mort aurait aussi été causée par submersion. »

Tels sont les faits que nous avons pu recueillir; malgré des recherches nombreuses dans les différents recueils et traités, nous n'avons pas pu en trouver d'autres; nous les avons tous rapportés, quelque peu importants ou quelque exagérés que puissent paraître certains d'entre eux, quelque étrangers même que l'immense majorité soit à la question des dangers que peuvent présenter les cimetières. Nous ne les examinerons pas en détail, nous ne les critiquerons même pas, nous laisserons à d'autres faits et à des auteurs plus autorisés que nous le soin de trancher la question. Nous nous permetirons seulement de faire cette remarque que le plus grand nombre, pour ne pas dire toutes les observations qui sont le point de départ d'accusations contre les cimetières au point de vue hygiénique datent du siècle dernier. Alors la chimie et la biologie notamment étaient à peine ébauchées. D'observations modernes, nous n'en trouvons pas, tandis qu'au contraire on verra que la plupart des faits et des objections contraires sont de date beaucoup plus récentes. Les voici :

Le Dr Warren a publié en 1830 (1) un mémoire très étendu, dans lequel il se propose de faire voir que la décomposition des matières animales n'engendre pas ce principe particulier qui est la cause spé-

(1) T. XIX. page 66. *Journ. du Progrès.*

ciale des fièvres et des maladies analogues. Il s'appuie sur les considérations suivantes :

Une foule de professions exposent aux exhalaisons putrides sans résultat fâcheux pour ceux qui les exercent ; tels sont les bouchers, les savonniers, les chandeliers, les tanneurs, les corroyeurs, les matelots employés à la pêche de la baleine, les fossoyeurs et les vidangeurs. Ainsi, pendant les épidémies de fièvre jaune à Boston en 1798, et à Philadelphie en 1795, les bouchers n'offrirent pour la première, qu'un seul exemple de la maladie, bien qu'ils fussent au centre du quartier ravagé, et pour la seconde, 3 cas seulement sur 100 individus que comptait leur profession. Or, on sait que Philadelphie fut presque entièrement dépeuplée par les ravages de cette terrible épidémie (Rush). Bien plus, trente années d'exercice dans une ville des environs de Boston, où se trouve un plus grand nombre de tueries que dans aucune autre ville de la Nouvelle-Angleterre, ont convaincu le Dr Bartlett que la profession de boucher est très salubre; que les hommes qui l'exercent, lorsqu'ils sont sobres, sont plus robustes que les autres, et qu'il n'y a jamais eu, à sa connaissance, aucune *fièvre locale* ou épidémique occasionnée par les nombreuses tueries constamment soumises à son inspection.

Malgré l'état de putréfaction très avancé dans lequel se trouve la graisse dont se servent les chandeliers et les savonniers, on sait qu'ils jouissent d'une santé parfaite et qu'ils ne sont sujets ni aux fièvres ni aux affections épidémiques (Bancroft, *sur la fièvre jaune*).

Les tanneurs, corroyeurs, chamoiseurs, ne sont ni plus fréquemment ni plus gravement malades que les autres hommes, à part l'exception cependant des affections charbonneuses pour lesquelles il y a inoculation réelle ; et pourtant ils sont souvent obligés, surtout en en été, de travailler sur des peaux dont la putréfaction est tellement avancée *qu'elles en sont verdâtres.*

On peut en dire autant des vidangeurs ; les gaz qui, concentrés, déterminent chez eux l'asphyxie, ne produisent aucune maladie, lorsqu'ils se trouvent mêlés à une quantité suffisante d'air atmosphérique.

C'est une opinion généralement admise parmi les gens de mer, que les marins qui forment l'équipage des vaisseaux baleiniers jouissent d'une santé plus vigoureuse que ceux qui montent d'autres bâti-

ment: or, on sait que leurs navires sont imprégnés d'émanation de matières animales d'une extrême fétidité.

On pourrait en dire autant des fabricants de colle-forte.

Les fossoyeurs, loin d'être, plus que les autres hommes, en proie aux maladies fébriles, contagieuses ou épidémiques, ont même été regardés comme jouissant d'une sorte d'immunité à cet égard. Ainsi Rush rappelle que dans l'épidémie de fièvre jaune de 1793, les fossoyeurs n'eurent qu'un petit nombre de malades, eu égard à la grande quantité de personnes qui furent employées aux inhumations; il fait observer avoir été à même de constater la vérité de cette remarque de Clarke, que ces ouvriers sont à l'abri des fièvres malignes. Lors de l'épidémie de 1798, le Dr Warren a fait des observations semblables à celles de Rush (1).

Le séjour prolongé dans les salles de dissection ne donne lieu à aucun effet fâcheux, tout au plus à quelques accidents passagers, malgré le grand nombre de cadavres rassemblés, et souvent malgré leur décomposition avancée, particulièrement dans quelques villes, comme Edimbourg, où la rareté des sujets oblige de les conserver si longtemps que la putréfaction en rend l'approche insupportable. Un exemple frappant de l'innocuité des émanations provenant de la fermentation putride des matières animales est fourni par Lawrence, dans une lettre écrite au Dr Bancroft (février 1869). John Gilmore, sa femme et ses deux fils, vivaient depuis dix ans dans une chambre au-dessous des salles de dissection de l'hôpital Saint-Barthélemy : une simple croisée s'ouvrant contre un mur élevé, donnait un peu de jour à cette chambre dans laquelle la famille couchait et se tenait toute la journée. On y arrivait en traversant un long passage où étaient habituellement déposés des cuviers remplis de pièces en macération, et où donnaient les portes de plusieurs caves, creusées de larges excavations qui recevaient les débris des salles de dissection. Tout le local était imprégné d'une odeur cadavéreuse des plus pénétrantes et des plus désagréables. Les

(1) Y aurait-il dans ces faits une simple coïncidence ou une confirmation en ce qui regarde l'homme, des belles expériences de M. Pasteur, relatives à l'immmunité dont jouissent certains animaux, par rapport à une infection ultérieure par ces mêmes microbes? C'est une opinion que nous ne voulons pas émettre, mais qui sera très probablement mise en avant, un jour ou l'autre, soit par les partisans de la nocuité des cimetières, soit par les propagateurs de la théorie des germes.

fonctions de Gilmore consistaient à enlever les débris et nettoyer les os : sa santé était excellente ; il avait de l'embonpoint et une grande force musculaire. Il mourut à la suite d'une troisième attaque d'apoplexie, à l'âge de 69 ans. Sa femme jouissait d'une santé parfaite et ses fils étaient courageux et pleins de vigueur.

Un grand nombre de faits analogues se trouvent dans le travail de Parent-Duchatelet sur les exhalaisons putrides des amphithéâtres d'anatomie.

Le même auteur raconte que, dans la campagne d'Egypte, pendant la station des bâtiments anglais dans la rade d'Aboukir, plusieurs cadavres de matelots restèrent sans sépulture sur le bord de la côte, exposés à l'action d'un soleil brûlant, et mouillés sans cesse par les eaux de la mer. Tous ceux qui voulaient se rendre du camp à Rosette étaient obligés de traverser l'atmosphère infectée par ces cadavres dont les émanations se répandaient à la distance d'environ 100 mètres. Lauwrence s'en approcha, et vit qu'il y en avait une vingtaine : quelques-uns étaient énormément ballonnés; la peau distendue semblait près de se rompre, d'autres étaient desséchés. Un détachement de dragons ayant fait ce trajet, aucun homme ne fut affecté de fièvre, pas même l'auteur qui, plus que les autres, avait été exposé à ces miasmes (1).

Warren rapporte encore d'autres exemples à l'appui de son opinion, tels que l'emploi comme engrais de certains poissons, harengs, sardines, maquereaux, etc., dont la décomposition charge l'air d'émanations infectes; et cependant le laboureur continue ses travaux au sein de cette atmosphère empestée, et ce moyen de fertiliser la terre prend chaque année une extension croissante.

La fabrique de *gras* de cadavre, montée à Conham, près Bristol, d'après un procédé qui consistait à couper par morceaux des animaux de toute espèce, et à les faire pourrir sous l'eau dans des cuves criblées de trous, tandis que les vidanges étaient abandonnées à la putréfaction à la surface du sol ; cette fabrique, dit-il, tout en remplissant l'air de miasmes insupportables pour les inspecteurs, les ouvriers et même les étrangers placés à sa portée, ne troubla cependant la santé de personne pendant deux ans que dura l'exploitation.

(1) Dict. des sc. méd., art. Dysentérie, t. X.

Enfin, à l'observation rapportée par Forestus (1) d'une fièvre maligne qui parut à Egmont, dans le nord de la Hollande, et qui fut attribuée aux émanations putrides d'une baleine échouée sur la côte (voyez p. 20), Warren oppose celle d'un événement semblable arrivé en 1788 auprès du Hâvre, sans qu'il en soit résulté aucune affection fébrile, tant dans le pays que chez Baussard qui disséqua l'animal : ce médecin dit seulement que certaines parties huileuses de la tête lui ont mis les mains dans un état pitoyable, et que les exhalaisons lui ont occasionné une inflammation des narines et de la gorge (2). Le Dr Warren fait en outre observer que le pays d'Egmont est très marécageux.

Les mémoires de Parent-Duchâtelet sur les salles de dissection (3), sur les chantiers d'équarrissage (4), sur l'enfouissement des animaux morts de maladies contagieuses (5), etc., sont remplis d'observations qui tendent à corroborer l'opinion émise par le Dr Warren. Ainsi, dans le premier de ces mémoires, le tableau que trace l'auteur des amphithéâtres particuliers d'anatomie à l'époque de leur suppression est bien de nature à faire prévaloir les conclusions qu'il en tire pour montrer l'innocuité des émanations putrides : surtout si l'on considère que Parent s'appuie sur des noms aussi imposants en pareille matière que ceux de Dessault, Boyer, Dubois, Roux, Duméril, Marjolin, Serres, Breschut, Lallemand, Ribes, etc..

Suivant une note fournie à l'auteur par M. Andral, les gastro-entérites, méningites, fièvres typhoïdes, sont très communes parmi les élèves en médecine, pendant la première année de leur séjour à Paris ; ces maladies dépendent si peu du seul fait du séjour de ces élèves dans les amphithéâtres de dissection, que, parmi ceux qui en sont atteints, il y en a au moins autant qui le sont avant de s'être livrés aux dissections qu'après avoir disséqué ; d'autres ont à peine fréquenté les amphithéâtres et y ont très peu séjourné.

D'un autre côté, beaucoup de jeunes gens passent pendant plusieurs années un grand nombre d'heures, chaque jour, au milieu des travaux les plus pénibles d'anatomie, et ils conservent une très bonne santé,

(1) Obs. IX, Schol.
(2) Journal de physique de Rozier, 1769.
(3) Ann. d'hyg. et de méd. légale t. V.
(4) Ann. d'hyg., t. VIII.
(5) Ann. d'hyg., t. IX.

parmi ces jeunes gens, ceux qui tombent malades ou qui succombent ne sont pas en proportion plus grande que dans toute autre carrière : les veilles, les travaux intellectuels, les concours, etc., leur nuisent certainement plus que les travaux manuels d'anatomie.

« J'ajouterai, dit Andral, que j'ai pris des renseignements sur la santé des garçons d'amphithéâtres, qui passent les journées à manier les débris de cadavres; tous ont une santé semblable à celle des autres hommes. Depuis plusieurs années j'ai suivi moi-même quelques-uns de ces individus, et je n'ai pas vu qu'ils fussent malades, et que leur constitution fut détériorée. »

De son côté Parent-Duchatelet fait très justement remarquer que les étudiants en médecine attribuent les malaises, coliques, diarrhées qu'ils éprouvent en arrivant à Paris à l'air des amphithéâtres; alors que l'observation constante prouve que la même chose se produit chez presque tous les nouveaux arrivants, les étudiants en droit notamment; d'ailleurs ces accidents légers ne se produisent que sur peu d'élèves, 1 sur 15 environ; pourquoi la répugnance qu'éprouvent quelques débutants ne contribuerait-elle pas à son développement? Pour ceux qui tombent malades sérieusement le nombre n'a jamais atteint 1 pour 100, 99 n'éprouvent rien ; en outre, les jeunes anatomistes sont aussi bien atteints en été qu'en hiver et les exercices d'anatomie n'ont lieu qu'en cette dernière saison.

L'exposé suivant que nous résumons ici donne, d'après le même auteur, un tableau très intéressant des causes auxquelles on doit réellement attribuer ces affections graves qui frappent les étudiants en médecine: nous le donnons plutôt à titre de curiosité, car les temps sont changés, sous beaucoup de rapports, et en effet ces maladies sont moins nombreuses :

« Pour la plupart, dit-il, les étudiants en médecine appartiennent à des familles pauvres, qui leur donnent à peine le strict nécessaire; beaucoup ne boivent que de l'eau ; nous en avons connu plusieurs qui pendant des mois, ont passé leur journée avec du pain sec et un verre d'eau-de-vie ! A ce régime, joignez les études et des veilles dépassant souvent les forces et épuisant la santé; le froid et l'humidité qui pénètrent le jeune anatomiste pendant les cinq ou six heures qu'il reste dans un amphithéâtre, l'immobilité, la station debout et les positions gênantes; le séjour plus ou moins prolongé dans les salles

des hôpitaux; enfin les nostalgies : telles sont, en résumé, les principales causes de ces maladies, causes dont l'influence est bien autrement active que les émanations putrides des amphithéâtres. »

Les détails suivants, fournis par M. Rousseau, chef des préparations anatomiques du Muséum d'histoire naturelle, ne sont pas moins remarquables. « Depuis trente-six ans, je suis occupé dans le cabinet d'anatomie du Muséum : souvent nous disséquons des animaux très gros, tels que lions, ours, chameaux, éléphants et nous les conservons pendant quinze jours ou trois semaines, par les chaleurs les plus intenses ; notre travail dure toute la journée et n'est pas arrêté par la putréfaction la plus avancée qui distend, boursoufle, verdit et fait tomber le poil des cadavres. Malgré cela, et bien que le local dans lequel nous travaillons soit très mal disposé pour la ventilation et la salubrité, je n'ai jamais été indisposé par les émanations cadavériques. Mes collègues, qui quelquefois au nombre de douze, me secondent dans les circonstances pressées, n'en ont pas été plus incommodés que moi, bien qu'ils ne soient pas continuellement occupés comme moi aux préparations anatomiques. »

Dans le mémoire sur Montfaucon, Parent-Duchatelet s'exprime en ces termes sur l'odeur particulière au clos d'équarrissage : « Qu'on se figure ce que peut produire la décomposition putride de monceaux de chairs et d'intestins abandonnés pendant des semaines ou des mois, en plein air et à l'ardeur du soleil, à la putréfaction spontanée ; qu'on y ajoute, par la pensée, la nature des gaz qui peuvent sortir des monceaux de carcasses qui restent garnies de beaucoup de parties molles; qu'on y joigne les émanations que fournit un terrain qui, pendant des années, a été imbibé de sang et de liquides animaux ; celles qui proviennent de ce sang lui-même qui, dans l'un et dans l'autre clos, reste sur le pavé sans pouvoir s'écouler ; celles enfin des ruisseaux, des boyauderies et des séchoirs du voisinage ; que l'on multiplie autant que l'on voudra les degrés de la puanteur, en la comparant à celle que chacun de nous a été à même de sentir en passant auprès des cadavres d'animaux en décomposition qu'il aura pu rencontrer, et l'on n'aura qu'une faible idée de l'odeur véritablement repoussante qui sort du cloaque le plus infect qu'il soit possible d'imaginer. » Et cependant on s'y porte bien; la population des villages voisins s'est accrue d'une manière incroyable ; celle de La Villette, par exemple, a

presque triplé en moins de 10 ans. Enfin, pendant l'épidémie du choléra, la mortalité, comparée à celle de Paris, a été très faible, nullement proportionnée à la population du pays. Après la bataille de Paris, en 1814, 4,000 chevaux, dépouillés par les équarrisseurs et les chiffonniers, restèrent sur le sol pendant 12 jours par une température moyenne de plus de 15°. On les accumula sur un même point pour les brûler dans le territoire de la Petite-Villette : et, malgré leur putréfaction avancée, malgré l'odeur infecte qu'ils exhalaient, aucun de ceux qui prirent part à l'opération n'en fut incommodé (1). »

Nous pourrions à tous ces faits joindre les résultats des observations de MM. Guersent et Labarraque sur la brillante santé dont jouissent les ouvriers boyaudiers, bien qu'ils vivent dans une atmosphère fétide et toujours en contact avec des intestins mis depuis longtemps en macération.

Parlant plus spécialement des exhumations, Orfila après avoir cité une quinzaine des faits de soi-disant infection que nous avons reproduits, dit ceci :

« Les observations qui précèdent ne me semblent pas *toutes* propres à prouver les dangers des exhumations ; il en est en effet qui paraissent apocryphes; d'autres offrent des détails évidemment exagérés, et les accidents graves qui y sont mentionnés ne sauraient être attribués aux exhalaisons putrides. Comment supposer en effet une action aussi malfaisante aux émanations dégagées par un cadavre enterré dans une fosse particulière, lorsque dans mes travaux, ni les fossoyeurs, ni deux ou trois élèves qui m'assistaient, ni M. Lesueur, ni moi-même, *nous n'avons jamais éprouvé d'incommodité notable*; quoique les exhumations aient été *nombreuses et faites sans prendre aucune précaution, aux diverses époques de la putréfaction, et souvent au milieu des plus grandes chaleurs?*

« Je suis loin de contester les effets nuisibles d'un amas de cadavres en putréfaction, des cimetières dans lesquels on ferait des fouilles pour opérer la translation de plusieurs corps; j'accorderai encore qu'il peut y avoir du danger à descendre dans une fosse commune pour exhumer un cadavre; mais je ne saurais admettre ce danger dans le cas d'une exhumation partielle faite dans une fosse particulière; tout au plus les fossoyeurs et les assistants éprouveront-ils de très légères incommodités,

(1) Ann. d'hyg., t. IX, p. 289.

lors même qu'ils n'auront fait usage d'aucune des précautions propres à corriger les mauvais effets des exhalaisons putrides. Il en sera de même des gens de l'art, qui seront obligés d'ouvrir les cadavres et d'examiner pendant plusieurs heures leurs organes. Cette proposition ne me paraît devoir souffrir d'exception que dans les cas fort rares, où les médecins et les personnes chargées de pareils travaux seraient considérablement affaiblis par des maladies antécédentes qui les prédisposeraient à en contracter de nouvelles, ou bien lorsque la décomposition des corps étant encore peu avancée, et l'abdomen considérablement tuméfié, on percerait maladroitement celui-ci, et on s'obstinerait à respirer, pendant un certain temps, le gaz méphitique qui se dégagerait par l'ouverture.

« *J'irai même plus loin, je suis persuadé que dans un certain nombre de cas d'exhumation de plusieurs cadavres, et de fouilles dans des caves sépulcrales, on a attribué aux exhalaisons putrides, des fièvres et des maladies épidémiques qui devaient nécessairement reconnaître une toute autre cause.* » Parmi les faits nombreux qui appuient cette manière de voir, il cite les exhumations du cimetière et de l'église des Saints-Innocents de Paris, et les observations consignées par Parent-Duchâtelet, dans un rapport sur l'enlèvement et l'emploi des chevaux morts:

1° Les exhumations du cimetière et de l'église des Innocents, eurent lieu au mois de décembre 1785, jusqu'au mois de mai 1786, du mois de décembre de la même année au mois de février 1787, et *du mois d'août* au mois d'octobre suivant. Il y avait déjà près de six ans que l'on n'enterrait plus les morts dans le cimetière, tandis qu'aucune interruption n'avait eu lieu pour les cerémonies funéraires dans l'église. « C'est dans le sein de la tranquillité et du calme, dit *Thouret*, qu'ont été terminées les opérations dont nous avons à rendre compte, et qui, ayant été reprises à diverses époques, et continuées constamment chaque fois le jour et la nuit, ont eu plus de dix mois de durée. « Pendant cette longue suite de travaux, une couche de 2<sup>m</sup>60 à 3<sup>m</sup>30 de terre infectée pour la plus grande partie, soit des débris des cadavres, soit par les immondices des maisons voisines, a été enlevée de toute la surface du cimetière et de l'église, sur une étendue de 2,000 toises carrées. Plus de 80 caveaux funéraires ont été ouverts et fouillés, 40 à 50 fosses communes ont été creusées à 2<sup>m</sup>60 et 3<sup>m</sup>30 de profondeur, quelques-unes jusqu'au fond, et plus de 15 à 20,000 cadavres appartenant à

toutes sortes d'époque, ont été exhumés avec leur bière. Exécutées principalement pendant l'hiver, et ayant eu aussi lieu en grande partie *dans les temps des plus grandes chaleurs*; commencées d'abord avec tous les soins possibles, avec toutes les précautions connues, et *continuées presque entièrement, sans en employer pour ainsi dire aucune*, NUL DANGER NE S'EST MANIFESTÉ PENDANT LE COURS DE CES OPÉRATIONS (Rapport sur les exhumations du cimetière et de l'église des Saints-Innocents, par Thouret, p. 10, année 1789).

A ce sujet Tardieu, qui, en se basant uniquement sur les observations que nous avons rapportées, est partisan de la nocuité des cimetières, dit ceci (1). « Jamais les craintes légitimes qui peuvent inspirer les foyers de décomposition putride à la population d'une grande ville ne furent plus hautement manifestées qu'à l'occasion du cimetière des Saints-Innocents, dont la destruction n'eut lieu qu'après des sollicitations continuées durant un très grand nombre d'années. Ces craintes trouvèrent un appui considérable dans l'opinion de quelques savants touchant le danger des émanations putrides. Aussi, M. Cadet de Vaux (2), cité par Thouret (3), dans son excellent rapport, comparait aux poisons les plus subtils, à ceux dont les sauvages imprègnent leurs flèches meurtrières, la terrible activité des émanations qui, des fosses du cimetière, avaient infecté toutes les caves voisines. Les murs, baignés de l'humidité dont elles les pénétraient, pouvaient communiquer, disait-on, par le simple attouchement, les accidents les plus redoutables.

« Objectera-t-on que depuis plusieurs années on n'enterrait plus les cadavres dans ces lieux, et que déjà la décomposition putride avait atteint cette période où il ne se dégage presque plus d'émanations fétides et nuisibles? Dira-t-on, d'ailleurs, que les cadavres avaient éprouvé dans le cimetière des Innocents, une transformation en *gras* qui rendait leur action sur l'économie animale beaucoup moins intense, pour ne pas dire nulle. Il est vrai que ceux de ces corps qui s'étaient transformés en *gras* dans ce cimetière ne devaient exhaler que peu ou point d'odeur

(1) Loc. cit., p. 22.

(2) Mémoire historique et physique sur le cimetière des Saints-Innocents, lu à l'Ac. r. des sciences en 1781. Journal de phys. Paris, 1783.

(3) Rapport sur les exhumations du cimetière et de l'église des Saints Innocents, au nom d'une commission composée de MM. le duc de Larochefoucauld, de Lassone, Poulletier de la Salle, Geoffroy, Despérières, Colombier, de Horne, Vicq d'Azyr, de Fourcroy et Thouret (Mém. de la Soc. r. de méd., t. VIII, p. 238, en 1786).

malfaisante; mais n'ai-je pas dit que pendant les six années qui avaient précédé les travaux, on n'avait pas cessé d'inhumer dans l'église des Saints-Innocents: dès lors ne devait-on pas extraire des caves, des cadavres, *non encore transformés* en gras et en pleine putréfaction ? »

« On remarquait, dit Thouret, toutes les nuances de la destruction, toutes les métamorphoses de la mort rassemblées, depuis le corps qui *se dissout* et se putréfie, jusqu'à ceux plus privilégiés qui se changent en momies sèches et fibreuses (p. 16). »

Du reste, les détails suivants, extraits d'un mémoire de Fourcroy, confirment pleinement la manière de voir d'Orfila. Curieux d'avoir des renseignements positifs sur les altérations qu'éprouvent les cadavres que l'on jette dans les fosses communes, ce savant célèbre interrogea, à plusieurs reprises, un grand nombre de fossoyeurs du cimetière des Saints-Innocents, qui lui apprirent qu'ils n'étaient exposés à un véritable danger que dans la première *période* de la décomposition du corps; c'est-à-dire quelques jours après leur inhumation, lorsque le ventre, après avoir été distendu par des gaz, se déchire aux environs de l'anneau, et quelquefois autour du nombril; il s'écoule alors par ces ouvertures un fluide sanieux, brunâtre, d'une odeur très fétide, et il se dégage en même temps un fluide élastique très méphitique, et dont on doit redouter les dangereux effets. Il est arrivé plusieurs fois dans des fouilles de cimetière, que la pioche ayant ouvert ainsi le bas-ventre, le gaz qui s'en est élevé a frappé subitement d'apoplexie (?) les ouvriers employés à ce travail: *telle est la cause des malheurs arrivés dans les cimetières*. On conçoit que la même rupture du bas-ventre et le dégagement du gaz méphitique ayant lieu dans les caveaux comme dans la terre, ce fluide élastique comprimé dans ces souterrains, peut exposer à des accidents terribles les personnes qui y descendent imprudemment; on conçoit aussi, d'après cela, la cause de la mort des Balsagette dans le caveau de Saulieu. »

Après s'être demandé quelle peut être la nature de ce gaz délétère, qu'il croit formé d'acide sulfhydrique et d'hydrogène phosphoré, d'azote et d'une vapeur animale délétère, Fourcroy continue en ces termes: « Les hommes occupés au travail des cimetières reconnaissent *tous* qu'il n'y a de réellement dangereux pour eux que *la vapeur qui se dégage du bas-ventre* des cadavres, lorsque *cette cavité* se rompt. Ils ont encore observé que cette vapeur ne les frappe pas toujours d'asphyxie; que s'ils sont éloignés du cadavre qui la répand, elle ne leur donne

qu'un léger vertige, un sentiment de malaise et de défaillance, des nausées; ces accidents durent plusieurs heures; ils sont suivis de perte d'appétit, de faiblesse et de tremblement: Tous ces effets annoncent un poison subtil qui *ne se développe heureusement* que dans une des premières époques de la décomposition des corps. »

2° Les observations, dit Orfila, consignées par Parent-Duchatelet dans le travail demandé par M. Delavau, alors Préfet de police, au Conseil de salubrité, viennent merveilleusement à l'appui de la proposition que je cherche à prouver. Suit la description par Parent Duchatelet de l'aspect et de l'odeur présentée par le clos d'équarrissage de Montfaucon, description que nous avons reproduite p. 36 et Orfila ajoute:

« Eh bien! ni les maîtres équarrisseurs, ni les ouvriers ne sont jamais malades; et si vous les interrogez ils vous diront que les émanations qu'ils respirent contribuent à leur bonne santé. Déjà, dans un rapport fait en 1810 par MM. Deyeux, Parmentier et Pariset, il est parlé de la surprise que causa la brillante santé de la femme et des cinq enfants du nommé Fiard, qui travaillaient toute l'année dans leur clos, et couchaient dans le lieu même, où il fut impossible aux membres de la commission de pénétrer, à cause de l'excessive infection qui s'en exhalait. On sait également que la plupart des équarrisseurs meurent à un âge très avancé, et presque toujours exempts des infirmités de la vieillesse. Bien plus, on a remarqué que, dans l'épidémie de Pantin et de La Villette, pas un seul ouvrier du clos de Montfaucon n'en fut affecté, privilège qui paraît leur avoir été commun avec les femmes qui confectionnent la poudrette dans le voisinage.

On dira peut-être que ces ouvriers, nés pour ainsi dire dans le métier d'équarrisseurs et tous issus de parents qui l'ont exercé, ont perdu la faculté d'être influencés par les émanations putrides qui conservent sur les autres toute leur activité. Je répondrai à cette objection par les faits suivants : les étrangers qui viennent tous les jours au clos, et qui y restent souvent fort longtemps, n'en sont point incommodés. On n'a jamais remarqué que les ouvriers étrangers que l'on était quelquefois obligé d'aller prendre pour des travaux extraordinaires, étaient plus susceptibles que les autres de contracter des maladies. Les carriers, les plâtriers, les cabaretiers, et les gargotiers, qui sont au voisinage de la voirie de Montfaucon n'en éprouvent aucune influence fâcheuse.

On lit encore dans le rapport de la commission de 1810, qu'elle resta convaincue que les maladies diverses dont avaient été affectés les ouvriers de la verrerie tenaient à d'autres causes qu'aux émanations du clos d'équarrissage de la gare.

Plusieurs observations fort curieuses, ajoute Parent-Duchatelet, appuient d'ailleurs ce que je viens de dire du peu d'influence que peut avoir l'habitude sur l'action négative des émanations putrides, par rapport à la santé de ceux qui y sont exposés. On fait tous les ans, à Paris, au cimetière du Père-Lachaise, près de 200 exhumations, pour transporter dans des terrains acquis par les familles, ou dans des sépultures convenables, les corps qui ont provisoirement été déposés dans des fosses particulières. Ces exhumations se pratiquent à toutes les époques de l'année, deux, trois ou quatre mois après la mort, souvent même beaucoup plus tard. On conçoit que la putréfaction est alors dans toute son activité, et cependant on n'a point encore remarqué que le moindre accident soit arrivé aux fossoyeurs chargés de ces travaux, qui sont d'autant plus pénibles, et qui devraient être d'autant plus dangereux, qu'ils les obligent à respirer dans la fosse même les émanations qui ont été renfermées pendant longtemps dans un étroit espace et qui proviennent d'individus ayant succombé à des maladies de nature différente.

Dans un mémoire très-intéressant et très-étendu du même auteur pour déterminer jusqu'à quel point les émanations putrides, provenant de la décomposition des matières animales, peuvent contribuer à l'altération des substances alimentaires (Ann. hyg. pub. et méd. lég. t. V, 1 à 55), cet auteur rapporte qu'il s'est trouvé en face de plaintes nombreuses et catégoriques au sujet de l'influence nuisible sur les aliments des émanations cadavériques et putrides de certains cimetières, de la Bièvre et des boyauderies ; il a dû, par suite de ses fonctions, se livrer à plusieurs enquêtes très-approfondies et, DANS TOUS LES CAS, il a reconnu que les plaintes et les faits articulés à cet égard étaient *absolument imaginaires.*

John Howard (dans son ouvrage sur les lazarets cité par Warren) raconte que, pendant une épidémie de peste qui fit d'affreux ravages à Smyrne, la maison du gouverneur de l'hôpital français était devenue

inhabitable par l'*odeur infecte* qui y pénétrait lorsqu'on ouvrait les fenêtres tournées du côté du vaste champ des sépultures ; les nombreux cadavres qu'on y abandonnait chaque jour, *sans les inhumer*, remplissaient l'air des exhalaisons les plus fétides ; et, cependant, personne de sa famille n'en éprouva d'effets fâcheux : il en fut de même chez un riche marchand qui avait été soumis, avec les siens, aux mêmes influences.

Le Dr Brayer, qui a séjourné neuf ans à Constantinople, nous fournit (1) quelques détails curieux sur cette ville, qui est si fréquemment en proie aux ravages de la peste : il avoue que les rues commerçantes sont étroites et malpropres, mais les maisons n'ont pas assez de hauteur pour nuire à la circulation de l'air ; on rencontre aussi dans les rues des cadavres d'animaux dans un état avancé de putréfaction ; mais, en hiver, les pluies les enlèvent, et, en été, ils servent de pâture à une multitude de chiens affamés et d'oiseaux de proie. Les sépultures ont bien leurs inconvénients : les fosses, creusées à peine de trois pieds, communiquent en outre avec l'extérieur, à l'aide d'un petit échafaudage qui sert à garantir le visage du mort du contact de la terre. Les cyprès, qu'on plante aux deux extrémités de chaque fosse, finissent, en grandissant, par empêcher toute ventilation : aussi, l'air qu'on y respire est-il lourd, et dans certaines conditions de l'atmosphère, chargé de miasmes cadavériques.

M. Brayer fait aussi remarquer que la partie la plus élevée du Petit-Champ des morts est occupée par une rangée de maisons élégantes, habitées par des familles franques, pérotes et arméniennes : le cimetière, adopté comme leur promenade favorite, est en plein midi, et, dans la belle saison, au coucher du soleil, hommes, femmes et enfants le parcourent et s'y reposent pendant une heure ou deux ; les personnes qui n'y sont pas habituées, reconnaissent dans l'air quelque chose de particulier : eh bien ! *malgré tant de circonstances favorables au développement des affections les plus graves*, les habitants des maisons voisines jouissent en général d'une bonne santé. Et, pendant tout le temps de son séjour à Péra, l'auteur ne se rappelle pas avoir entendu dire qu'aucun d'eux ait été atteint de la peste (Loc. cit. t. I, p. 49.)

(1) Neuf années à Constantinople, observations sur la topographie, l'hygiène, etc. 2 vol. in-8. Paris, 1836.

On peut encore citer comme se rapportant aux émanations putrides de matières animales et autres, un très-intéressant travail de M. Herbert Barker (1) sur les émanations des égouts. L'auteur y a exécuté des analyses variées des émanations gazeuses des égouts, il y aurait rencontré de l'hydrogène sulfuré, du sulfhydrate d'ammoniaque, de l'acide carbonique, de l'acide nitreux, parfois de l'hydrogène phosphoré et divers produits organiques.

M. Barker fit choix pour ses expériences d'un large puisard (*cespool*, petit étang, mare) qui recevait à la fois et les excrétions animales et les eaux sales et ménagères des maisons voisines ; ce puisard était comble et répandait en tout temps une odeur désagréable, mais pendant les temps chauds son voisinage était intolérable. Le puits qui alimentait la maison était toujours souillé dans les temps pluvieux par les suintements d'un tas de fumier fourni par l'étable voisine. « Toutefois, je dois ajouter, dit « Barker, que les habitants de la maison n'ont jamais était sujets à « aucune épidémie, et que la présence de ces égouts n'a jamais altéré « leur santé... »

Les conclusions de cet intéressant travail, fondées sur des expériences précises sont : 1° que l'inhalation de l'air qui émane d'un égout (dans ces conditions) produit des phénomènes morbides ; 2° que les symptômes auxquels elle donne lieu sont dus principalement à l'hydrogène sulfuré contenu dans les eaux de l'égout.

Enfin, nous ne croyons pas pouvoir mieux terminer ce chapitre qu'en rapportant l'opinion sur ce sujet de deux de nos savants maîtres, d'une part celle de M. le professeur Depaul, émise lors des discussions qui eurent lieu au Conseil municipal de Paris, à propos du cimetière de Méry-sur-Oise, et d'autre part celle de M. le professeur Bouchardat dans une remarquable étude sur les cimetières.

M. Depaul (2) n'admet pas l'opinion qui veut que la décomposition des corps dans le sol, même quand elle s'opère à des distances considérables, donne toujours des produits qui compromettent la santé humaine.

(1) De l'influence des émanations des égouts, par Herbert Barker; extr. de la Sanitary Review, de Londres, avril 1858, par le Dr de Pietra Santa, Annales d'hygiène publique et de médecine légale. t. X, p, 107.

(2) Procès-verbaux des séances du conseil municipal de Paris, 1874, n° 33, 6.432, etc.

Il fait remarquer que la putréfaction se présente sous des aspects bien différents suivant qu'elle se produit à l'air libre ou à l'abri du contact de l'air. Tout le monde connaît les effets de la putréfaction des matières animales à l'air libre ; on sait qu'elle donne lieu à la formation (ou plutôt au développement) d'organismes inférieurs, dont M. Pasteur a étudié l'action avec un grand soin, et au dégagement d'acide carbonique, d'ammoniaque, d'hydrogène, d'hydrogène sulfuré (en petite quantité), enfin de produits volatils dont l'odorat est désagréablement affecté. Tous ces produits sans exception, combinés en proportion minime, comme ils le sont avec l'air, sont incapables d'exercer sur l'homme une action véritablement nuisible.

Si l'on examine maintenant la décomposition des matières animales lorsqu'elle s'opère sous terre à deux mètres de profondeur, et c'est le cas dans les inhumations telles qu'on les pratique à Paris et que la loi l'exige, on constate que les émanations qui se dégagent des cadavres ont la plus grande difficulté à arriver jusqu'à l'air, et si quelques quantités minimes y parviennent, elles affectent à peine l'odorat. Quand des mauvaises odeurs se répandent dans les cimetières, cela tient non pas aux inhumations qui ont été opérées, mais aux exhumations médico-légales ou autres qui se pratiquent de temps en temps et qui ne sont pas toujours faites avec toutes les précautions désirable

Ce sont d'abord les liquides des corps qui abandonnent les tissus par exosmose ; mais ils sont promptement absorbés par la terre voisine qui les décompose et les transforme en des corps élémentaires qui se combinent plus ou moins entre eux et donnent naissance à des produits peu ou point nuisibles.

Voici maintenant ce que dit M. le professeur Bouchardat :

« Les cimetières ont été accusés par tous les auteurs classiques d'hygiène, mais on doit reconnaître que les faits précis de nocuité sont infiniment plus rares qu'on ne serait porté à le croire par un examen superficiel.

« Il existe dans l'opinion publique et dans les divers écrits consacrés à l'hygiène des cimetières, une grande exagération sur la nocuité des émanations des fosses à l'air libre.

« On a confondu trop souvent les atmosphères confinées des caveaux mortuaires avec les dégagements gazeux ou miasmatiques qui peuvent se produire à l'air libre dans les cimetières. Si l'on veut formuler des règles rigoureuses, il faut distinguer avec soin ces deux conditions.

On doit encore étudier séparément tout ce qui se rapporte aux exhumations, aux travaux et mouvements de terrain dans les cimetières abandonnés. On comprend parfaitement que, dans ces conditions exceptionnelles, les ouvriers, le voisinage même, aient eu à courir des dangers que des précautions bien entendues permettent d'écarter.

« Des inhumations provisoires ayant eu lieu en 1830, au marché des Innocents, sur l'emplacement de l'ancien cimetière, sous une couche de sable d'environ 20 centimètres de profondeur, on découvrit dans une terre noire et grasse une grande quantité d'ossements, de débris bien conservés qu'il fallut briser et d'où s'échappèrent des miasmes tellement fétides qu'un des ouvriers fut subitement suffoqué.

« On rapporte qu'un emplacement où avait été situé un couvent de filles de Sainte-Geneviève, à Paris, fut destiné dans la suite à la construction de plusieurs boutiques. Tous ceux qui les habitèrent les premiers, surtout les plus jeunes, souffrirent à peu près des mêmes maux que l'on attribue aux exhalaisons des cadavres enterrés dans ce terrain.

« Toutes ces assertions vagues sont répétées dans les traités d'hygiène et finissent par être transformées en vérités classiques.

« Je suis parfaitement d'avis qu'on ne saurait prendre trop de précautions, au point de vue de l'aération et de la désinfection, lorsqu'on remue la terre d'anciens cimetières. Ces précautions doivent être beaucoup plus minutieuses encore lorsqu'on pénètre dans d'anciens caveaux mortuaires, et surtout lorsque les exhumations sont pratiquées dans des églises ou des espaces confinés. Guyton de Morveau et Chaussier ont rapporté des exemples de ces dangers.

« On répète encore dans les ouvrages d'hygiène que des personnes qui occupaient, à Paris, une des maisons contiguës de l'église Saint-Séverin, s'apercevaient, par certains temps doux et humides, qu'il s'élevait du sol, qui avait pendant des siècles servi aux inhumations, une vapeur épaisse et visible, et tellement nauséabonde qu'elle forçait à tenir les fenêtres closes sous peine d'incommodité sérieuse. Je suis allé à plusieurs reprises dans les maisons qui avoisinent Saint-Séverin et je n'ai rien observé de pareil.

« Comme délégué du Conseil d'hygiène, je me suis rendu au cimetière Montparnasse. Les voisins se plaignaient d'émanations infectes qui se dégageaient du cimetière et qui, d'après eux, rendaient leurs logements inhabitables. Après un examen attentif, j'ai reconnu, comme

tous, la réalité de ces plaintes ; mais, remarquant que l'infection était plus manifeste sur une des extrémités du cimetière qu'à son milieu, je n'ai pas tardé à reconnaître que le foyer d'émanations putrides n'était pas dans le cimetière mais dans une maison voisine dans laquelle on recevait les cataplasmes des hôpitaux pour en extraire l'huile de lin et pour les convertir en engrais. Cette étrange industrie fut supprimée et toutes les plaintes cessèrent.

« Le Conseil de salubrité reçut, à plusieurs reprises, les déclarations écrites des maisons voisines du cimetière Montmartre. J'ai été envoyé pour constater la réalité de ces plaintes. Je dois reconnaître que, malgré l'attention la plus scrupuleuse, d'accord en cela avec les surveillants du cimetière, je n'ai pu percevoir aucune odeur infecte, pas plus de la fosse commune que des autres parties du cimetière.

« Après le siège et les funestes événements de la Commune, je fus délégué, avec plusieurs de mes collègues, pour examiner l'état des fosses communes de tous nos cimetières, et particulièrement du Père-Lachaise. Certes, les inhumations s'étaient succédées dans ces fosses avec une désolante rapidité. Malgré tout, aucun de nous ne reconnut d'odeur appréciable sur l'emplacement de ces fosses, et encore moins dans le voisinage des cimetières.

« Si nous nous arrêtons aux faits que nous avons observés, nous ne trouvons rien qui puisse faire croire au danger des émanations des cimetières, se répandant à l'air libre. Dans les fatales années de 1870 et 1871, la mortalité ici a été excessive (1), les cimetières de Paris ont été encombrés de cadavres. Des inhumations nombreuses ont eu lieu sur les champs de bataille qui avoisinaient Paris et même dans l'intérieur de la ville. En présence de ces foyers nombreux de putréfaction, plusieurs de mes collègues du Comité ou Conseil d'hygiène, redoutaient l'invasion du typhus. J'ai tout fait pour rassurer au point de vue de ces prévisions redoutables. L'observation a confirmé ma confiance. Aucun cas de typhus fever ne s'est déclaré à Paris. Bien des auteurs ont attribué le développement primitif de la fièvre typhoïde aux produits de la fermentation putride, soit dégagés dans l'air, soit ingérés dans les eaux potables. Les cadavres des typhoïdes ne paraissent pas la propager. On sait combien s'est élevé le nombre des morts par

(1) Voir Bouchardat, Annuaire de thérapeutique, 1871-72.

suite de cette maladie pendant le siège. Nos cimetières en étaient encombrés. Après cette terrible épidémie, le nombre des décès, par suite de la fièvre typhoïde, a constamment décru à Paris. Les années 1872-1873 sont les moins chargées de décès par suite de cette maladie.

« S'il est une affection dont la transmission du cadavre à l'homme vivant paraît, dans quelques cas rares, bien démontrée, c'est la variole Or, pendant le siège, le nombre des varioleux inhumés dans nos cimetières a été énorme, et cependant, depuis ce temps, malgré ces foyers présumés de cette infection spéciale, la mortalité par suite de la variole a toujours été en décroissant. Les années 1872-73 et probablement 1874 figureront, comme pour la fièvre typhoïde, parmi celles qui ont été depuis vingt ans le plus ménagées par la variole. Je dois au reste remarquer que, presque toujours après de grandes épidémies, le chiffre de la mortalité s'abaisse notablement.

« *En résumé, ce que l'observation attentive des faits démontre, c'est l'exagération de l'opinion commune qui attribue une nocuité certaine aux émanations des cimetières.*

. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .

# CHAPITRE III.

## SUR L'ACIDE CARBONIQUE.

ne saurait être douteux que les cimetières donnent lieu à un dégagement d'acide carbonique. Toute matière organique, feuille, bois, fumier, cadavre, etc., contenant comme élément fondamental du carbone, quand elle brûle, c'est-à-dire quand elle s'oxyde, que ce soit par une combustion lente ou par une combustion vive, transforme de ce fait, au moyen de l'oxygène emprunté à l'air, son charbon C en acide carbonique $CO^2$.

Nous plaçons l'acide carbonique en tête des causes qui *pourraient* rendre les cimetières insalubres, d'abord parce que c'est de beaucoup le gaz le plus abondant et le plus important de ceux produits dans la décomposition des cadavres, et ensuite parce que la présence de l'acide carbonique dans l'air atmosphérique *libre* (bien que ses effets n'aient jamais été indiqués et pour cause, ainsi que nous le verrons) est considérée par la plupart des hygiénistes comme une des principales causes de l'insalubrité des cimetières. Cette accusation est reproduite par un grand nombre d'auteurs, le Dr Proust notamment, pour n'en citer qu'un parmi les plus récents, dans son Traité d'hygiène, p. 339, à propos des altérations que peut subir l'air atsmosphérique, dit ceci :

« Il est important de remarquer que le voisinage des cadavres développe dans l'air des cités *une quantité considérable d'acide carbonique*, ainsi que de l'ammoniaque et des émanations quelquefois très fétides. D'après Ramon de Luna, l'air recueilli *dans* des cimetières, *à la surface du sol contiendrait* de 0,7 à 0,9 pour 1000 d'acide carbonique, et une quantité très appréciable de matières organiques. *Il est donc évident* que les cimetières placés au milieu d'une cité populeuse ont une influence délétère sur la santé, et le Conseil municipal de Paris a sagement agi en décrétant la création d'une nécropole placée à une distance de cette ville. »

Il se dégage de l'acide carbonique des cimetières, cela est certain, mais quelle quantité s'en dégage-t-il approximativement et dans quelle mesure cet acide carbonique dégagé peut-il être dangereux pour la salubrité publique ?

De tout temps on a constaté la présence de l'acide carbonique en abondance dans les tombeaux et dans les caveaux des cimetières. C'est à ce gaz *confiné* que sont certainement dus presque tous les accidents signalés dans les cimetières. Le Dr Reid (1) a vu dans certains cimetières la terre imbibée d'acide carbonique comme elle pourrait être imbibée d'eau. Lorsqu'on y avait creusé une fosse, au bout de peu d'heures, elle était devenue comme un veritable puits d'acide carbonique où les fossoyeurs ne pouvaient plus descendre sans danger.

Pellieux, dans un travail très étendu et très intéressant sur « les gaz méphitiques » des caveaux mortuaires (2), a étudié à ce point de vue les différents cimetières de Paris. Il a examiné les « gaz méphitiques » contenus dans certains caveaux des cimetières du Nord (*Montmartre*), de l'Est (*Père-Lachaise*) et du Sud (*Montparnasse*). Dans ce dernier il n'a pu en trouver aucun, bien qu'il suppose (avec raison) qu'il doit en exister. Dans ce cimetière on n'a jamais remarqué que les ouvriers, employés à descendre les corps dans les caveaux eussent été réduits à l'impossibilité d'exécuter leur tâche sans s'arrêter, circonstance qui se présentait fréquemment dans les deux autres cimetières. Mais, chose très intéressante, il a vérifié ce fait que les « gaz méphitiques » s'infiltraient, s'*écoulaient* dans les carrières situées au-dessous de ce cimetière dans lequel les caveaux ne présentent pas ou peu d'inconvénients. Or l'acide carbonique seul, de tous les gaz pouvant se produire dans ces circonstances, peut présenter ce phénomène, à cause de sa très grande densité.

« Nous étions à juste titre, dit Pellieux, surpris de cette anomalie (absence de gaz méphitiques) lorsqu'on vint nous informer que les ouvriers employés à consolider les carrières souterraines, dont une partie s'avance sous le cimetière lui même, éprouvaient une grande difficulté à exécuter leurs travaux par suite du manque d'air respirable. Nous voulûmes vérifier ces assertions et nous reconnûmes que ce manque d'air respirable se manifestait parti-

(1) Reid. Report on a general scheme, etc., p. 6.

(2) Observations sur les gaz méphitiques des caveaux mortuaires de Paris, par Augustin Pellieux, chimiste. Paris.

culièrement dans la partie des carrières située immédiatement au-dessous du cimetière. Cette observation nous fut confirmée par des ouvriers employés depuis longtemps aux travaux de consolidation. En effet, au fur et à mesure qu'on se rapproche de cette partie, la respiration sans être beaucoup plus difficile devient plus rapide : les lumières ont plus de peine à s'entretenir, et les chandelles dont nous étions munis s'éteignaient fréquemment. Il nous fut même impossible de les rallumer lorsque nous atteignîmes l'endroit qui nous avait été signalé comme le plus dangereux. ... »

Voici d'après ce chimiste la description des symptômes qu'on observe en général et qu'il a observé lui-même plusieurs fois sur les ouvriers, sur lui-ême et sur un de ses amis; cette description a été reproduite presque textuellement sans indication d'origine, par la plupart des auteurs qui se sont occupés de ce sujet, nous croyons devoir la reproduire, car c'est une description type de l'asphyxie par l'acide carbonique :

« Lorsqu'on a franchi la limite où la bougie cesse de brûler, la respiration devient plus difficile, et cette difficulté augmente à mesure qu'on enfonce plus avant; on éprouve un sentiment de pesanteur sur les tempes et sur les paupières ; on a de la peine à tenir ces; dernières relevées. La tête devient lourde, la face s'injecte aux parties saillantes surtout le nez, les pommettes prennent une teinte d'un rouge violacé; les parties rentrantes sont au contraire d'une couleur livide. En un mot, la physionomie subit une complète transformation. En dernier lieu, on éprouve dans la bouche un sentiment de sécheresse, la déglutition devient plus difficile, on ressent dans la gorge une saveur âcre et chaude que les fossoyeurs comparent à celle que laisse la *cassonade de mauvaise qualité*. On éprouve un bourdonnement dans les oreilles en même temps qu'une sueur abondante se développe sur le visage, la poitrine et le dos. Il faut alors se hâter de remonter au grand air, car l'asphyxie ne tarderait pas à être complète.

« Au contact de l'air la face reprend peu à peu son état normal, la respiration, d'abord très précipitée, devient plus régulière, la sueur disparaît en dernier lieu, mais quelquefois après un laps de temps considérable, on cesse de ressentir à la gorge la saveur âcre et chaude dont nous avons parlé ; un mal de tête plus ou moins intense et qui, parfois, se prolonge pendant plusieurs heures termine complètement le malaise éprouvé. »

Certains caveaux ont présenté le même phénomène moins intense, d'autres ont paru dans des conditions satisfaisantes de salubrité. Cependant des caveaux qui, à une époque ne présentaient aucun inconvénient, ont été signalés comme contenant des gaz délétères après un laps de temps très court sans qu'aucune cause apparente puisse expliquer ce changement subit.

Ces « gaz méphitiques » des différents cimetières ainsi que ceux des carrières souterraines du cimetière du Sud ont été analysés par ce chimiste et ont présenté les caractères suivants :

*Incolores*;

*Densité plus grande que celle de l'air;*
*Ils éteignent les corps en combustion ;*
*Rougissent fortement la teinture de tournesol;*
*Précipitent l'eau de chaux ;*
*Et sont en partie absorbés par la potasse* (1).

Caractères qui dénotent, il le dit lui-même, « la présence de l'acide carbonique qui se trouve dans une proportion plus ou moins grande, suivant les caveaux, mais d'autant plus grande que l'air est pris à une plus grande profondeur ». Il ajoute :

« Mais dans tous les caveaux, et même dans ceux où les ouvriers peuvent séjourner sans éprouver aucun malaise, la proportion d'acide carbonique a toujours été plus grande que celle de l'atmosphère prise aux environs du caveau lui-même. »

Dans certains caveaux « *l'acide carbonique existe*, pour ainsi dire SEUL *ou mélangé à l'air* », mais dans d'autres, outre ce gaz, à la partie supérieure de la couche qu'il occupe, il a pu signaler la présence d'une quantité notable de carbonate et de sulfhydrate d'ammoniaque sur lesquels nous reviendrons plus tard.

« Sans doute, ajoute enfin l'auteur, ces gaz ne sont pas les seuls, des analyses exactes qu'il ne nous a pas été possible de terminer immédiatement, mais que nous nous proposons d'exécuter et que nous publierons plus tard, nous permettront de déterminer la composition des mélanges gazeux que nous avons recueillis, tant dans les caveaux mentionnés que dans l'atmosphère même des divers cimetières. Une pareille étude, sans parler de l'intérêt scientifique qui s'y rattache, a une grande importance au point de vue de la salubrité publique. »

Malheureusement ces travaux très consciencieusement exécutés n'ont pas été poursuivis et les documents précis sont bien peu nombreux à cet égard.

Le Dr Waller Lewis s'est aussi occupé (2) de la composition des gaz contenus dans les caveaux des cimetières et dans les cercueils, nous reviendrons plus longuement sur ses travaux à l'occasion des gaz autres que l'acide carbonique qui peuvent se rencontrer dans ces circonstances;

(1) On sait que les principales propriétés de l'acide carbonique sont les suivantes : gaz incolore, d'une densité plus grande que celle de l'air, éteignant les corps en combustion, rougissant la teinture de tournesol, précipitant l'eau de chaux et absorbé par la potasse.

(2) Waller Levis. On the chemical and general effets of the practice of interment in vaults and catacomby, the Lancet, april 1851, and Report, p. 34.

pour le moment, constatons seulement que d'après lui « dans tous les cas, ces gaz étaient incombustibles et éteignaient la flamme....; dans tous les cas ils paraissent formés d'azote et d'acide carbonique ».

Haguenot, fit quelques expériences sur le gaz méphitique : notamment à l'occasion des accidents arrivés à la famille Balsagette ; ce gaz éteignait les corps enflammés, tuait les oiseaux en quelques secondes, et les chiens et les chats en une ou deux minutes : les corps inertes, tels que linge, vêtement, cordes s'imprégnaient d'une odeur cadavérique très fétide, etc.

« Que ce soit là de l'acide carbonique, c'est ce qu'il y a de plus vraisemblable, mais n'y avait-il rien autre chose? ajoute Guérard, en rapportant cette observation et cette matière infecte qui s'y trouvait mêlée, était-elle donc sans action? » C'est possible, mais ne semble-t-il pas que c'est ici le cas de rappeler cette belle observation de Lavoisier dans son mémoire si remarquable « sur la putréfaction des matières animales (1), à propos de recherches sur les gaz qui se dégagent dans les fosses d'aisance ». Pour Lavoisier c'est de la combinaison des différentes odeurs des gaz hydrogène carboné, sulfuré, phosphoré, etc., que résulte celle qui s'exhale des matières en putréfaction et qui est si fétide, et il ajoute :

« Se dégage-t-il des matières animales en putréfaction d'autres fluides (que l'acide carbonique, etc.), d'autres molécules d'un ordre plus ténu, plus incoërcibles?...

« Il est bien sûr qu'indépendamment des fluides élastiques aériformes, il se dégage de la gadoue des molcéules odorantes et peu-êttre des miasmes d'une autre nature ; mais rien ne conduit encore à conclure que se soit dans les molécules odorantes ou dans ces miasmes que réside le principe du méphitisme, puisqu'il est de fait au contraire qu'on rencontre souvent des fosses qui ont peu d'odeur et qui sont méphitiques, et d'autres de l'odeur la plus dégoûtante, et qui n'affectent que médiocrement les organes des ouvriers; *d'ailleurs, quand une cause connue suffit pour expliquer un effet, il ne faut pas se presser d'en admettre une autre éloignée et inconnue, et on est au moins en droit de s'en tenir à la première, tant que rien ne la démontre insuffisante.* »

En effet, il n'est pas douteux que l'accident arrivé à la famille Balsa-

(1) Lavoisier, Œuvres complètes, t. I, p. 613. Paris, Imprimerie Nationale.

gette, n'ait été produit par l'acide carbonique, c'est un accident comme il s'en produit journellement dans les puits, dans certaines caves, dans les cuves où fermentent le raisin, dans les fours à chaux, etc., en un mot partout où se trouve accumulé de l'acide carbonique dans un espace limité. Le fait auquel nous faisons allusion en ce moment est certainement un des plus caractérisques de ceux qui sont rapportés par les auteurs, mais si l'on veut se reporter aux observations que nous avons reproduites sur ce sujet, on verra que celles qui sont précises, qui sont relatives à des accidents bien constatés, peuvent parfaitement s'expliquer par l'action de l'acide carbonique confiné.

Ce que prouvent ces exemples, ce n'est pas la nocuité du cimetière, c'est, ce qui n'a jamais été nié, qu'il s'est produit, et peut encore se produire des accidents d'asphyxie chez des gens descendant dans des caveaux qu'on avait négligé de purifier par une ventilation préalable, ou en d'autres termes, cette chose banale que l'acide carbonique CONFINÉ a produit et peut produire des accidents dans les cimetières comme ailleurs.

Ce que nous devons maintenaut examiner c'est ce qui se passe quand l'acide carbonique n'a pas pu par suite de circonstances accidentelles s'accumuler dans des cavités naturelles ou artificielles.

Nous trouvons dans la thèse du Dr Tardieu que « le Dr Playfair évalue la quantité de gaz produits annuellement par la décomposition de 1,117 cadavres par acre de terre, à 55,261 pieds cubes; or, comme on inhume annuellement 52,000 cadavres dans la ville de Londres, cela élève à 2,572,580 pieds cubes la totalité des gaz qui, indépendamment de ce qui est absorbé par le sol, passent dans l'eau inférieurement ou dans l'atmosphère (1) ».

Malheureusement, n'ayant pas pu nous procurer le travail du Dr Playfair, nous ne savons pas sur quelles bases il s'est appuyé pour établir ces chiffres. Pour donner une idée du peu d'importance que présenterait un abondant dégagement d'acide carbonique par les cimetières de Paris, nous allons évaluer aussi approximativement que possible qu'elle peut être la quantité maximum d'acide carbonique produit dans ces circonstances.

(1) Report on a general sheme, etc., p, 7.

La difficulté à cet égard réside en ce qu'on ne sait pas exactement quelle est la quantité de substance organique qui entre en décomposition ni même quelle est la composition de cette substance. Cependant, pour nous tenir à coup sûr au-dessous de la vérité, nous allons voir à combien on peut évaluer la quantité de substance organique contenue dans un cadavre, et nous supposerons que cette quantité est entièrement transformée en acide carbonique.

Nous rencontrerons dans cette évaluation, trois obstacles principaux : d'abord celui de savoir quel est le rapport des parties sèches et des parties solides, c'est-à-dire la détermination de la quantité même de matière organique, ensuite la composition même de cette substance organique. De plus nous croyons que l'on doit tenir compte dans un calcul de ce genre, de ce fait, que le poids d'un individu qui succombe la plupart du temps à la suite d'une maladie plus ou moins longue, n'est plus du tout le même que celui d'un individu sain. Nous avons même dû pour avoir une idée de ce que pouvait être cette déperdition, nous livrer à quelques recherches spéciales dont nous parlerons, parce qu'elles nous ont donné des résultats assez curieux.

D'après M. Sappey (1), pour déterminer le rapport des parties solides aux parties liquides, on a fait dessécher le corps entier, puis on a comparé le poids qu'il présentait avant et après la dessiccation. Chaussier ayant placé dans un four un cadavre qui pesait 120 livres l'a vu se réduire à 12 livres. Un autre cadavre qui pesait 180 livres étant passé à l'état de momie, n'en pesait plus que 15. De ces faits on a cru pouvoir conclure que les parties solides ne représentaient, dans le premier cas, que la dixième partie du poids du corps, et dans le second, la douzième seulement. Mais cette interprétation ne saurait être acceptée. Les parties solides contiennent une grande quantité d'eau qui fait essentiellement partie de leur constitution, et dont on ne peut les priver sans les faire passer à l'instant même de l'état de corps organisé à l'état de corps inorganiques. D'une autre part, les parties liquides renferment des matières salines qui se précipitent par le seul fait de l'évaporation. « Ce procédé a donc le double inconvénient, dit M. Sappey, de réduire considérablement le poids des parties solides, et de ne pas faire disparaître

(1) Sappey. Traité d'anatomie, p. 34.

complètement les parties liquides. Ce n'est pas à lui par conséquent qu'il faut recourir pour la détermination de leur rapport, il ne peut que faire connaître que la quantité d'eau qui entre dans leur composition. » C'est précisément ce qui nous importe dans le cas présent. Du reste il résulte d'expériences plus récentes de M. Chevreul, que cette quantité est trop élevée, ce savant ne l'évalue qu'à 666/1,000$^e$, c'est-à-dire aux 2/3 seulement du poids total du corps.

Les auteurs allemands se sont aussi occupés de cette question, voici les résultats qu'ils indiquent (1879) :

Les différents systèmes du corps humain se répartissent ainsi en poids, p. 100, d'après E. Bischoff :

| | Homme de 33 ans (70 k.) | Femme de 22 ans (56 k.) |
|---|---|---|
| Squelette........................... | 15.9 | 15.1 |
| Muscles............................ | 41.8 | 35.8 |
| Intestins............................ | 8.9 | 10.6 |
| Cerveau et moelle épinière............ | 1.9 | 2.1 |
| Sang............................... | 7.3 | — |
| Graisse............................. | 18.2 | 28.2 |
| Peau............................... | 6.9 | 5.7 |

Pour les différents organes du corps humain, ces substances se répartissent en centièmes (d'après Zaleski, Voit et d'autres), de la façon suivante :

| | Os. | Muscles. | Foie. | Cerveau. | Sang. | Graisse. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Eau........................... | 33 | 74 | 71 | 76 | 78 | 10 |
| Matières albuminoïdes.......... | 16 | 21 | 21 | 11 | 21 | 3 |
| Graisse....................... | 13 | 4 | 7 | 11 | 0 | 87 |
| Cendres....................... | 38 | 1 | 1 | . 2 | 1 | 0 |

D'après les recherches de Bischoff, le corps d'un homme adulte est composé ainsi :

| ORGANES. | | EAU. | Albumine et matières extractives. | MATIÈRES GRASSES. | CENDRES. |
|---|---|---|---|---|---|
| 15.9 | Os............... | 5.2 | 1.6 | 2.1 | 7.0 |
| 41.8 | Muscles........... | 30.9 | 8.6 | 1.8 | 0.5 |
| 8.7 | Intestins.......... | 6.4 | 1.8 | 0.6 | 0.1 |
| 1.9 | Cerveau. etc....... | 1.4 | 0.2 | 0.2 | 0.1 |
| 7.3 | Sang.............. | 5.7 | 1.5 | — | 0.1 |
| 18.2 | Mat. grasses....... | 1.8 | 0.5 | 15.9 | — |
| 6.0 | Divers............ | 4.4 | 1.2 | 0.3 | 0.1 |
| 100.0 | Homme. | 55.8 | 15.4 | 20.9 | 7.9 |

Le poids du corps humain a été étudié en France par Ténon et en Belgique par M. Quételet (1). Les recherches de Ténon ne concernent que l'âge adulte; elles ne portent en outre que sur 60 individus : ce sont ceux dont il avait mesuré la taille et dont l'âge a varié de 25 à 46 ans. Il résume ainsi ses études sur ce point :

| | Poids moyen. | Maximum. | Minimum. |
|---|---|---|---|
| Hommes............ | kil. 62.049 | 51.453 | 83.246 |
| Femmes............ | 54.877 | 36.777 | 73.983 |

Le poids moyen d'un sexe à l'autre diffère donc de 7 kilogrammes. La différence entre le poids maximum et le poids minimum s'élève à 31 chez l'homme et 37 chez la femme.

Les résultats obtenus par M. Quetelet confirment les précédents. Pour cet auteur, en effet, le poids moyen de l'homme adulte de 25 à 50 ans est de 63 kil. 44 et celui de la femme de 54 kil. 75. chiffres qui semblent un peu élevés, et qui ne le sont pas cependant, si l'on veut bien se rappeler qu'ils s'appliquent à des individus dont la taille moyenne pour l'homme est de 1 m. 68, tandis que celle des individus mesurés et pesés par Ténon était de 1 m. 66.

Quetelet a fait un grand nombre de moyennes, il a trouvé les poids suivants, inscrits dans les trois premières colonnes (nous verrons tout à l'heure la signification des dernières colonnes) :

(1) Voir Quételet, Annales d'hygiène publique. Paris, 1833, t. X, p. 12.

| AGES. | HOMMES. | FEMMES. | MOYENNE. | Nombre des morts par an. | POIDS APPROXIMATIFS. |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | K. |
| 0 | 3.20 | 2.91 | 3.05 | 7.970 | 47.820 |
| 1 | 9.45 | 8.79 | 9.12 | 2.802 | 28.188 |
| 2 | 11.34 | 10.67 | 11.00 | 1.474 | 16.951 |
| 3 | 12.47 | 11.79 | 12.13 | 993 | 12.909 |
| 4 | 14.23 | 13.00 | 13.61 | 668 | 9.579 |
| 5 | 15.77 | 14.36 | 15.06 | 435 | 6.758 |
| 6 | 17.24 | 16.00 | 16.62 | 285 | 4.979 |
| 7 | 19.10 | 17.54 | 18.32 | 198 | 3.762 |
| 8 | 20.76 | 19.08 | 19.92 | 150 | 3.150 |
| 9 | 22.65 | 21.36 | 22.00 | 129 | 3.289 |
| 10 | 24.52 | 23.52 | 29.02 | 114 | 3.183 |
| 11 | 27.10 | 29.55 | 26.82 | 107 | 3.930 |
| 12 | 29.82 | 29.82 | 29.81 | 100 | 3.174 |
| 13 | 34.58 | 32.94 | 33.66 | 108 | 3.854 |
| 14 | 38.76 | 36.70 | 37.73 | 133 | 6.301 |
| 15 | 43.72 | 40.37 | 42.00 | 148 | 6.558 |
| 16 | 49.67 | 43.57 | 46.62 | 182 | 8.799 |
| 17 | 52.85 | 47.31 | 50.08 | 226 | 11.811 |
| 18 | 17.85 | 51.03 | 54.44 | 580 | 49.280 |
| 20 | 60.06 | 52.28 | 56.17 | 2.051 | 116.907 |
| 25 | 62.93 | 53.28 | 58.11 | 21.49 | 126.791 |
| 30 | 63.65 | 53.23 | 58.95 | 4.623 | 272.757 |
| 40 | 63.67 | 55.23 | 59.45 | 4.553 | 268.727 |
| 50 | 63.46 | 56.16 | 59.81 | 4.480 | 232.260 |
| 60 | 61.94 | 54.30 | 58.12 | 4.464 | 208.760 |
| 70 | 59.52 | 51.51 | 55.52 | 3.843 | 160.410 |
| 80 | 57.83 | 49.37 | 53.60 | 1.145 | 53.050 |
| 90 | 57.83 | 49.34 | 53.59 | | |
| | | | | 44.261 | 1.673.039 |

Mais comme nous le disions plus haut en d'autres termes, ce ne sont pas des vivants que l'on enterre, or déjà de ce chef il y a une très grande différence dans la moyenne du poids des corps enterrés.

On peut admettre, croyons-nous, que le poids des morts en ville est le même que ceux de l'hôpital, s'il y avait une différence elle ne pourrait être qu'en faveur des morts de la ville ; car en général on ne prend dans les hôpitaux ou du moins on admet plutôt les maladies aiguës de préférence aux maladies chroniques qui, durant un temps beaucoup plus long, ne permettent pas de guérir ou de soulager un aussi grand nombre de malades, or c'est surtout dans les maladies longues que le corps a perdu la plus grande partie de son poids.

Nous aurions pu certainement opérer sur un plus grand nombre de cadavres, mais notre moyenne s'est dessinée si nettement de suite, se s'est maintenue d'une façon si tranchée que nous nous sommes contenté de ces résultats, lesquels nous ont donné un travail plus considérable qu'il ne peut paraître au premier aspect. D'ailleurs les chiffres auxquels nous avons à comparer nos résultats n'ont pas été obtenus avec un nombre plus considérable de vivants. Faisons observer enfin que d'après ces quelques résultats, nous n'avons pu qu'ébaucher le sujet ; il y aurait certainement là matière pour un travail des plus intéressants.

Voici les résultats des pesés que nous avons effectuées à l'hôpital Necker :

HOMMES.

| | AGE. | POIDS. | | AGES. | POIDS. |
|---|---|---|---|---|---|
| | | K. | | Report. | 1.291.600 |
| L..., Henri ....... | 44 ans. | 50.200 | V..., Mathieu..... | 33 ans. | 38.300 |
| C..., Auguste..... | 64 | 38.000 | D..., Félix........ | 36 | 51.500 |
| B..., Emile... ... | 27 | 50.100 | G..., Armand...... | 50 | 32.500 |
| C..., Edouard..... | 40 | 55.800 | L..., Alphonse..... | 57 | 43.000 |
| M..., Joseph...... | 27 | 62.800 (1) | F..., Achille. | 35 | 51.000 |
| N..., François.... | 60 | 43 900 | M...: Pierre...... | 52 | 37.300 |
| P..., Etienne..... | 75 | 49.300 | C..., Prosper..... | 64 | 46.600 |
| S..., Louis....... | 49 | 41.800 | B..., Louis....... | 44 | 51.500 |
| F..., Joseph ...... | 46 | 50.200 | L..., Hippolyte.... | 33 | 39.400 |
| V..., Alfred....... | 24 | 55.500 (2) | T..., Célestin...... | 37 | 42.000 |
| P..., Constant..... | 48 | 65.500 | T..., François...... | 58 | 51.300 |
| L..., Maxime..... | 55 | 52.000 | G..., Amand....... | 50 | 53.900 |
| C..., Louis....... | 55 | 59.200 | G..., Joseph........ | 46 | 73.200 (5) |
| B..., Théodore.... | 72 | 40.500 | L..., Balthazar..... | 30 | 50.000 |
| P..., François..... | 71 | 80.200 (3) | B..., Alphonse..... | 49 | 36.000 |
| P..., André....... | 46 | 61.600 | P..., Charles....... | 54 | 43.000 |
| B..., Adolphe...... | 50 | 53.000 | G..., Etienne...... | 60 | 62.200 (6) |
| B..., Jean......... | 33 | 35.600 | C..., Robert....... | 27 | 36.600 |
| D..., Charles..... | 70 | 44.200 | G..., François .... | 35 | 51.000 |
| D..., Eugène...... | 51 | 47.500 | B..., Lucien....... | 25 | 45.700 |
| F.., Louis....... | 44 | 51.300 | L..., Léon ........ | 38 | 45.100 |
| L..., Sylvain...... | 63 | 46.200 | M..., Clément..... | 26 | 44.100 |
| K..., Gervais..... | 35 | 40.300 | T..., Etienne..... | 61 | 53.000 |
| R..., Nicolas...... | 60 | 78.300 (4) | M..., Théodore.... | 51 | 45.500 |
| B..., Auguste..... | 30 | 38.600 | L..., Alexandre... | 19 | 41.200 |
| | | | D..., Joseph....... | 41 | 45.300 |
| | | 1.291.600 | B..., Ernest...... | 55 | 68.700 (7) |
| | | | | | [illegible] |
| | | | | Moyenne | 49.[illegible]00 |

(1) Mort violente (pierre sur la tête). — (2) Mort rapide d'un coup de couteau. — (3) Infiltré. — (4) Infiltré. — (5) Infiltré. — (6) Mort violente. — (7) Infiltré.

FEMMES.

| | AGES. | POIDS. | | AGES. | POIDS. |
|---|---|---|---|---|---|
| | | K. | | Report. | 795.600 |
| F..., Clémentine. | 16 ans. | 38.800 | M..., Julienne.... | 29 | 43.400 |
| L..., Louise ..... | 56 | 48.000 | P..., Georgette ... | 21 | 43.200 |
| T..., Justine...... | 74 | 38.200 | M..., Jeanne...... | 42 | 34.000 |
| P..., Delphine.... | 56 | 47.000 | P..., Héloïse...... | 27 | 35.900 |
| L..., Marie........ | 33 | 58.000 | B..., Elisabeth.... | 52 | 37.500 |
| G..., Catherine.. . | 72 | 43.300 | B..., Marie ....... | 23 | 41.300 |
| D..., Eugénie....... | 23 | 43.500 | M..., Louise...... | 30 | 41.200 |
| B..., Louise...... | 53 | 35.100 | L..., Elisabeth.... | 44 | 30.600 |
| P..., Aurélie...... | 34 | 34.500 | C..., Jeanne...... | 45 | 37.500 |
| M..., Marguerite.. | 75 | 46.000 | B..., Marie....... | 25 | 43.000 |
| S..., Aline........ | 33 | 38.300 | C..., Reine....... | 22 | 38.700 |
| D..., Alexandrine. | 18 | 37.300 | M..., Louise...... | 36 | 42.200 |
| B..., Françoise ... | 53 | 69.600 (1) | V..., Désirée ..... | 49 | 36.000 |
| B..., Jeannette.... | 59 | 39.100 | L.., Madeleine... | 36 | 46.100 |
| L..., Céline....... | 32 | 47.100 | D..., Marthe...... | 24 | 34.700 |
| B..., Marie....... | 35 | 37.700 | M..., Gabrielle.... | 23 | 40.200 |
| B..., Marguerite.. | 40 | 44.100 | C..., Julie........ | 34 | 36.100 |
| D..., Joséphine.... | 49 | 49.100 | | | 1.451.000 |
| | | 795.300 | | | |

(1) Infiltrée.

Ainsi qu'on peut le voir par l'inspection des tableaux précédents, la moyenne des poids des cadavres est beaucoup moins élevée que la moyenne des poids du corps de l'homme vivant ; il fallait, bien entendu, s'attendre à un résultat dans ce sens, mais nous croyons qu'on ne pouvait pas prévoir une différence aussi grande, et en tout cas la valeur approximative de cette différence n'avait pas encore été déterminée. La moyenne des poids indiqués par M. Quételet étant de 58 k., la moyenne de ceux que nous avons trouvés étant de 45 kil. environ, cela constitue un écart de 22 0|0. Il serait certainement très intéressant de poursuivre ces pesées, et, nous le répétons, nous pensons qu'il y aurait là matière à un travail qui pourrait fournir des résultats assez curieux.

D'après les données précédentes, et en tenant compte des chiffres que que nous avons trouvés dans les travaux de statistique de la préfecture de la Seine relativement à la proportion des décès par âge et par sexe pour la ville de Paris pendant une année, nous pouvons calculer d'une façon très suffisante quelle est la quantité maximum d'acide carbonique que dégageraient tous les corps enterrés dans les cimetières parisiens.

En effet, dans le tableau de la page 58, nous avons calculé d'après M. Quételet, dans la quatrième colonne, la moyenne des poids du corps humain aux différents âges ; dans la cinquième, nous avons établi le nombre des décès correspondants dans une année à chacun de ces âges (et cela d'après la moyenne des décès des 7 années de 1872 à 1878) ; enfin dans la dernière colonne nous avons indiqué le poids total des décédés pour chaque âge. Nous trouvons en additionnant ces nombres pour une moyenne de 44,000 décès (moyenne des 7 dernières années), un chiffre de 1,673,000 k. Si nous en déduisons les 22 0|0 de perte que nous avons trouvés par suite des déperditions qui se produisent dans les maladies, cela nous donne d'une manière très suffisamment exacte le chiffre de 1,389,000 k. de corps livrés aux cimetières de Paris chaque année.

Ceci posé, d'après le 3[e] tableau de la page 56, on peut admettre (les différences pour les autres âges se compensant naturellement, et d'ailleurs la *masse* des décès ayant lieu pour l'âge sur lequel ont été faites les recherches mentionnées dans le tableau), on peut admettre,

disons-nous, les quantités de 56 0|0 d'eau, 15 0|0 matières albuminoïdes, et 21 0|0 de matières grasses.

Le poids total des matières albuminoïdes serait donc d'après ces données par année : 208,350 k.

Le poids total des matières grasses serait de même environ de 291,690 k.

Or, en chiffres ronds, l'albumine contient 54 0|0 de carbone et la graisse humaine 79 0|0, par suite le poids total de carbone contenu dans les matières albuminoïdes serait de 112,500 k., et celui contenu dans les matières grasses de 230,400 ; soit au total pour les 44,000 corps 43,000 k. de carbone.

Cette quantité de carbone, en admettant qu'elle se transforme intégralement en acide carbonique, ce qui est exagéré puisqu'il reste tou jours des matières humiques et du gras de cadavre en plus ou moins grande abondance, donnerait 1,257,000 k. de gaz.

Or, des calculs de M. Boussingault, faits à une époque où la population et l'industrie étaient au moins d'un tiers moins considérables qu'aujourd'hui, indiquent pour la proportion d'acide carbonique produit par la population, les animaux et les différentes combustions le chiffre de 3 millions de mètres cubes par 24 heures, soit en poids environ 6 millions de kilogrammes. Par conséquent les 1,257,000 k. acide carbonique produits par 44,000 cadavres dans une année mettraient 5 ans à se dégager entièrement ; pendant le même laps de temps les causes indiquées auraient produit 10.950 000.000 de kilogrammes du même gaz.

On peut se faire une idée plus précise du peu de danger présenté de ce côté par l'acide carbonique, en calculant par exemple la quantité de ce gaz dégagée dans certaines circonstances ; nous n'en prendrons qu'un exemple, celui du gaz de l'éclairage à Paris:

1 mètre cube de gaz d'éclairage fournit environ 2 mètres cubes d'acide carbonique. La Compagnie parisienne du gaz a livré à la consommation l'année dernière 218.813,875 mètres cubes, lesquels ont donné 437,627,750 mètres cubes, soit 875,255,500 kil. d'acide carbonique, c'est-à-dire une quantité 3.500 fois environ plus forte en une année que celle produite par tous les morts enterrés en 5 ans dans les cimetières parisiens. Le théâtre de l'Opéra, par exemple, a lui seul brûle

la quantité d'environ 800,000 mètres cubes de gaz, lesquels donnent 1,600,000 mètres cubes d'acide carbonique, soit 3,200,000 kil., soit treize fois autant en une année que tout le carbone contenu dans le total des morts d'une année.

Ainsi en évaluant d'une quantité à coup sûr exagérée peut être du double ou du triple puisque nous ne tenons compte ni du carbone qui reste dans la terre à l'état d'humus ou de gras de cadavre, ni de l'acide carbonique qui peut se combiner aux alcalis (chaux, ammoniaque, etc.) et former des sels plus ou moins stables soit immédiatement, soit après avoir été entraînés par les eaux, on voit combien ce dégagement d'acide carbonique est en réalité faible, surtout quand on le compare à d'autres quantités d'acide carbonique, dégagé dans d'autres circonstances.

Et cependant, comme cela est parfaitement établi malgré ces torrents d'acide carbonique, la composition absolue de l'air atmosphérique n'est pas altérée d'une façon appréciable aux recherches les plus précises, les plus délicates, et cela non-seulement dans les campagnes, mais dans les villes. La diffusibilité très grande des différents gaz est certainement pour beaucoup dans ce fait de la plus haute importance. Nous y insisterons un peu, parceque nous pensons que selon nous il y a là plus que la question des cimetières quant à l'acide carbonique, mais un point important de l'hygiène des grandes villes. Il est absolument certain que le séjour des villes est moins favorable à la santé que celui des campagnes. Mais est-ce uniquement une question d'acide carbonique, d'entassement ou de miasmes; les travaux excessifs, la nourriture souvent insuffisante, l'agitation continuelle et le bruit, le défaut de lumière et de renouvellement de l'air, l'insuffisance des salaires, ne sont-elles pas des causes de premier ordre et bien autrement importantes que le non-percement de tel ou tel boulevard ; nous croyons qu'on a un peu détourné la question et dévoyé la population en lui jetant de temps à autre un boulevard ou une trouée haussmannienne au lieu de lui laisser le calme, le repos, un travail assuré non excessif et un salaire lui permettant de réparer les forces perdues. Du reste, quelles sont les grandes villes les plus insalubres ! Celles où il y a le plus d'industrie, c'est-à-dire excès de travail et misère. Entre telle ville manufacturière, son industrie fût-elle parfaitement inoffensive comme telle autre ville, comptant le même nombre d'habi-

tants, mais sans industrie, la mortalité sera différente, et est-il bien certain que ce sera aux égouts etc., aux cimetières etc. (les mêmes dans les deux cas), que l'on devra rapporter la salubrité plus ou moins grande de ces villes,

M. *J. Reiset*, vient tout récemment de publier les résultats de ses nouvelles recherches sur la proportion de l'acide carbonique dans l'air (1). Il résulte d'expériences nombreuses et variées, exécutées dans des conditions très diverses et par des méthodes *tellement rigoureuses*, qu'elles permettent d'*affirmer l'exactitude des* 100 millièmes que l'air atmosphérique libre contient en moyenne 2,942 acide carbonique pour 10,000 en volume et non pas environ de 4 à 6 dix-millièmes en volume comme le reproduisent sans exception tous les traités de chimie, et ce qui est très important à noter c'est que la plus grande différence observée est de 300 millièmes en volume, entre le *maxima* et le *minima*. Jamais il n'a obtenu même la proportion de 4 dix-millièmes bien éloigné encore des 6 dix-millièmes indiqués. Ces expériences ont eu lieu sous bois et dans des récoltes; elles ont été faites d'une manière très ingénieuse et par des expériences d'une rigueur extrême, dans le détail desquelles nous n'avons pas à entrer. Le but principal était d'étudier particulièrement l'influenee de la végétation sur la proportion d'acide carbonique de l'air, au milieu même des foyers de réduction et de combustion. Les observations comparatives sous bois et dans les récoltes montrent que « la DIFFUSION DES GAZ est pour ainsi dire instantanée. »

Dans une de ses expériences, la moyenne de 2,933 $CO^2$ pour 10,000 en volume s'est trouvée portée à 3,170 $CO^2$ pour 10,000 soit une augmentation de 0,237 (deux cent millièmes), par suite de la présence d'un troupeau de 300 moutons au paturage, dans le voisinage de l'appareil.

Il résulte de nombreuses expériences faites en 1873, 1875 et 1879, rue de Vigny, près du parc Monceau, pendant le mois de mai, que l'acide carbonique se règle à une moyenne de 3,027 pour 10,000, d'air en volume l'hiver (avec tendance vers 2,9 l'été).

(1) J. Reiset. Recherches sur la proportion de l'acide carbonique dans l'air, Journal de pharmacie et de chimie, 4e série, t. XXX (septembre 1879). Page 22 et Comptes-rendus de 'Ac. des sciences,

M. Reiset pense même arriver à cette conclusion qu'il y aurait moins d'acide carbonique dans l'air à Paris, à partir du mois de mai, qu'à la campagne! Dans une conversation que nous avons eue avec lui à ce sujet, M. Reiset nous a exprimé l'avis que sa conviction était que l'analyse de l'air du cimetière au point de vue de l'acide carbonique était inutile à faire, tant certainement on arriverait à trouver la même composition à ce point de vue; la diffusion est sans aucun doute, immédiate. Du reste, les précautions à prendre, le maniement des appareils, les corrections et les *calculs* sont tels qu'ils nous auraient donné un travail trop considérable pour arriver à un résultat connu d'avance.

Nous n'avons pas malgré nos recherches pu retrouver la source où M. Proust a puisé l'analyse de Ramon de Luna, et nous le regrettons; car ne pouvant examiner la méthode et les instruments qu'il a employés, nous ne pouvons qu'affirmer l'absolue certitude que nous ont donnée à cet égard les travaux, inattaquables d'un savant aussi précis et aussi scrupuleux que M. J. Reiset (1).

En tout cas, nous devons aussi constater qu'il est établi que ce n'est pas 4 ou 5 dix-millièmes ni même 8 ou 9 dix-millièmes (R. de Luna) ni même des quantités 100, 1000 et presque 10,000 fois plus considé-

(1) Depuis, nous avons trouvé ce travail dans les Annales d'hygiène publique et de médecine légale, t XV. 2e série, p. 337. Il est intitulé : Etudes chimiques sur l'air atmosphérique de Madrid, par Ramon Torrez Munos de Luna, et traduit de l'espagnol par H. Gaulthier. de Claubry. Nous n'analyserons pas ce travail plus littéraire, malgré son titre, que scientifique, dans lequel, au lieu d'expériences bien faites, on trouve, sous prétexte d'études chimiques sur l'air atmosphérique des considérations variées sur « le souverain maître », la « charité chrétienne », l'amoureuse sollicitude avec laquelle Dieu a disposé sans aucune digue pour notre globe cet immense océan de la vie organique », dans lequel on trouve aussi pour expliquer la contagion de certaines maladie la théorie suivante : « Quand les populations altèrent l'air par production d'acide carbonique ou qu'elles diminuent la quantité d'air que Dieu, seul et unique maître et auteur de l'existence de l'homme, a réglée, alors la justice éternelle proteste contre un semblable crime en envoyant aux peuples inhumains ou ignorants les désastreux effets de la peste et de la contagion ». Comme on le voit, c'est fort simple. Enfin, et cela seul devra empêcher d'invoquer son autorité, l'auteur a fait des expériences avec de l'air recueilli dans des bouteilles d'un demi-litre (!) de capacité; il appréciait l'acide carbonique en le condensant à l'état de carbonate de potasse de l'appareil aspirateur de Liebig, que traversait l'air après avoir été desséché sur le chlorure de calcium. Non-seulement il trouve ainsi : 0,5; 0,3; 0,2; 0,9 pour les différents quartiers de la ville (et non uniquement pour les cimetières), mais il prétend d'après cela arriver à des conclusions contraires à celles de M. Boussingault relativement à la disparition complète de l'acide carbonique.

rables qui pourraient être nuisibles. Nous avons trouvé à cet égard des faits nombreux qui n'avaient certainement pas été observés pour notre cause. Notamment un travail de M. Félix Leblanc sur la composition de l'air de quelques mines (1). De ses recherches il résulte que :

L'air le plus altéré par l'effet de la respiration et de la combustion des lampes offre une proportion de 3 à 4 0/0 d'acide carbonique et une diminution de 4 à 5 0/0 de la proportion d'oxygène. Dans ces conditions, la lampe du mineur s'éteint; l'ouvrier travaille alors dans l'obscurité; néanmoins, en associant deux lampes mèche à mèche, on peut souvent rendre la combustion possible là où une seule lampe s'éteindrait : la respiration des hommes est gênée, mais le travail est possible tant que l'altération ne dépasse pas cette limite et lorsque la température est peu élevée.

3 à 4 0/0 d'acide carbonique dans une atmosphère confinée! Et le travail possible dans ces conditions; augmentation dans la proportion de 1 à 10,000, alors surtout que la proportion d'oxygène se trouve diminuée et que l'espace est limité; il y a là une preuve absolue du peu d'importance qu'on doit attacher au dégagement plus ou moins abondant d'acide carbonique auquel peuvent donner lieu les cimetières.

Peut-être trouvera-t-on que nous nous sommes déjà trop étendus sur cette question de l'acide carbonique; cependant, comme on la retrouve reproduite sous ses différentes formes dans de nombreux traités d'hygiène et dans beaucoup de travaux sur les dangers présentés par les cimetières, nous avons tenu à la vider complètement une fois pour toute et d'une façon complète. Aussi pour terminer nous ferons remarquer qu'on n'a jamais rangé les professions exposant aux émanations d'acide carbonique au nombre des professions plus ou moins dangereuses. Peu de sujets ont cependant été autant étudiés que les différentes maladies professionnelles; il n'est pour ainsi dire pas de profession dans l'exercice de laquelle les hygiénistes n'aient trouvé l'origine d'une ou plusieurs maladies, ou tout au moins la cause d'inconvénients plus ou moins sérieux; nous dirons même qu'il nous semble qu'on a été un peu loin dans cette voie. Pour montrer qu'il n'y a rien d'exagéré dans cette appréciation, et pour donner une

(1) Comptes-Rendus de l'Acad. des sciences, t. XVI, p. 164.

idée de l'étendue et de la minutie des recherches faites à cet égard, nous croyons devoir les résumer le plus brièvement possible. Nous emprunterons cette énumération aux différents mémoires et ouvrages d'hygiène traitant de la question, et particulièrement au traité d'hygiène de Proust. Nous conserverons même l'ordre adopté par cet auteur.

On a signalé les différentes affections et les inconvénients hygiéniques divers dans les professions suivantes :

La *grenouille* (chez les déchireurs de bateaux, les ravageurs, les débardeurs).

Le *choléra des doigts* et le *rossignol*, des *éruptions pustuleuses* et *ecthymatiques* à la surface des doigts et *pustule maligne* chez les mégissiers, tanneurs, criniers, pelletiers, marchands de peaux de lapins et en général ceux qui manient journellement les peaux ou les poils des animaux.

Des *furoncles*, *érysipèles*, etc., chez les ouvriers préposés au triage dans les *filatures de laine*, chez les cardeurs travaillant le lin et la soie etc.

Une éruption *papulo-squameuse* sur les mains des garçons épiciers, mélange de lichen et d'eczéma qu'en raison de sa forme et de sa fréquence on désigne sous le nom de gale des épiciers.

Des affections vésiculeuses et papulo-squameuses chez les ébénistes, graveurs, maçons.

Le psoriasis des boulangers.

Une éruption vésiculo-pustuleuse désignée sous le nom de mal de ver ou mal de bassine chez les fileuses de cocons de vers à soie.

Des érythèmes, ulcères, etc. chez les ouvriers qui manient les verts arsenicaux, sujet étudié par beaucoup de médecins notamment MM. Blandet, Chevallier, Follin, Imbert, Gourbeyre, Beaugrand, Vernois, etc.

Des éruptions multiples, érythèmes, vésicules, pustules, squames chez les peintres, teinturiers, apprêteurs, barbouilleurs, broyeurs de couleurs, etc.

Des accidents généraux assez intenses (fièvre; etc.) et affections cutanées chez les vanniers dits canniers.

Des accidents locaux et généraux chez les ouvrières qui pèlent les oranges amères. (chinois.)

Des éruptions diverses chez les ouvriers préparant l'extrait de douce amère, l'huile de croton tiglium, ou faisant des préparations avec l'euphorbia lathyris, la ruta graveolens, le rhus radicans, le rhus toxicodendron; le sulfate de quinine et sulfate de cinchonine. Etudié notamment par MM. Bergeron, Garraway, Revillod, Odier, Prevost, Wyss, Dumas, Rapin, Hirt, Delthil, Briquet, Lequesne.

Des affections diverses produites par l'inhalation des poussières d'origine animale, végétale ou minérale, notamment le catarrhe aigu ou chronique des voies aériennes, l'emphysème pulmonaire, la dilatation bronchitique, diverses variétés de pneumonie, des formes différentes de phthisie, etc. peuvent être produits :

1° *Par les poussières animales.* — Chez les batteurs de tapis (laine), mixte ; batteurs et

cardeurs de soie et filoselle ; batteurs, cardeurs et déballeurs de crins ; bonnetiers en gros et en fabrique (maniement de la laine) ; brossiers ; cardeurs de laine ; chapeliers (travail des feutres, battage) ; converturiers (laine) ; éjarrage des poils de lapin et autres poils (mixte) ; fourreurs (garde et entretien des tapis de laine et des fourrures) ; matelassiers ; plumassiers ; peigneurs en grand de la laine et de la soie ; tourneurs en ivoire et en corne ; tisseurs en laine

2° *Par les poussières végétales.* — Balayeurs publics (mixte) ; batteurs en grange ; boulangers ; batteurs à la baguette, cardeurs, débourreurs de coton ; charbonniers (tous ceux qui travaillent le charbon, metteurs en sac dans les brûleries, déchargeurs de bateaux) ; droguistes (pulvérisation de diverses substances, noix vomique, jusquiame, aconit), mixte ; fariniers ; féculiers ; fileurs de lin ; fumistes ; houille (tous ceux qui y travaillent, employés des chemins de fer, chauffeurs) ; meuniers ; mouleurs en bronze (au charbon ou à la fécule) ; peigneurs en grand du chanvre (cardage, pilage, filage) ; ramoneurs ; tabac (ouvriers employés à la fabrication du), transvasement des cases du tabac chauffé, séchage, tamisage de la poudre fine ; tan (ouvriers travaillant le) ; scieurs de long (dans les scieries à bras ou à la mécanique) ; tourneurs en bois.

3° *Par les poussières minérales.* — Aiguilles de montre (fabricant d') ; aiguiseurs (à sec) d'armes et de coutellerie ; batteurs de laine chaulée à la main, mixte (substances minérales diverses) ; brosseurs de cartes de visite (blanc de zinc, carbonate de plomb) ; cérusiers ; casseurs de pierres, cailloux, ardoises ; étameurs de glaces (mercure) ; droguistes (poussières minérales diverses), cobalt ; fondeurs (poussières dans l'atelier), mixte ; lustreurs de peau (battage de tambours pour enlever l'excès de matières colorantes desséchées à leur surface) ; maçons ; mouleurs en bronze (au boghead, résidu bien brûlé des houilles qui servent à la préparation du gaz portatif) et au ponsif ; ouvriers en étoffes et gazes chargées de substances minérales desséchées et en poussières (arsénite de cuivre) ; plâtriers (chaux) ; polisseurs d'acier ; polisseurs à l'émeri ; porcelainiers (silice) ; poudre de guerre et autres (fabricants de) mixte ; salpêtriers ; satineurs de papiers peints (sels d'arsenic) ; sécréteurs de poils de lapin (sels de mercure), mixte ; tourneurs en cuivre, en fer, en zinc ; tamiseurs de vert de Schweinfurth pour papiers peints, etc. etc.

Une série analogue d'accidents pulmonaires souvent beaucoup plus graves à la suite de l'inhalation de vapeurs ou gaz irritants tels que l'*acide sulfureux* chez les fabricants de chapeaux de paille, les ouvriers blanchisseurs de soies, de laines et de plumes ; les ouvriers des chambres de plomb, fabricants de mèches soufrées, tonneliers, fabricants d'allumettes chimiques ; les *vapeurs nitreuses* chez les joailliers, orfèvres, ouvriers travaillant dans les fabriques de nitro-benzine, dans les ateliers de dorure au trempé et de dorure au mercure, de décapage, de dérochage et de ravivage ; l'ammoniaque (1) ; le chlore (fabrication du chlorure de chaux, blanchisseurs de coton) ; le gaz chlorhydrique (fabrication de la soude et du sulfate de soude).

Du côté des appareils circulatoire, digestif, nerveux, génito-urinaire, on a signalé :

L'avortement chez les femmes employées aux *fabrique de cigares*, leur lait aurait une odeur de tabac très prononcée.

Les accidents survenant chez ceux qui travaillent *le plomb*, soit dans les mines, soit dans les différentes préparations où entrent ce métal, blanc de céruse, minium, mine orange, litharge, chromate de plomb, etc., et par suite frappant un grand nombre de professions

différentes. Proust, dans son traité d'hygiène auquel sont empruntés les renseignements que nous donnons ici ne cite pas moins de CINQUANTE-SEPT professions plus ou moins insalubres au fait du plomb.

Le cuivre et zinc (action contestée.)

Le mercure, dans les mines et les usines, les étameurs de glaces, dorure au mercure, argentage des plâtres, fleuristes, empailleurs, photographes, imprimerie des draps, préparation de l'aniline, damassages des canons de fusils, conservation des bois, chapellerie.

L'arsenic, extraction de ce métalloïde, préparation de l'acide arsénieux, préparation du vert de Scheele et du vert de Schweinfurt et industries qui emploient ces verts, le bronzage vert, le bronzage noir, — les peaussiers, les corroyeurs, empailleurs, etc.

Le phosphore.

La benzine, la nitro-benzine, la fuchsine, l'aniline.

Le sulfure de carbone.

L'oxyde de carbone (accident rarement professionnel).

Arrivé aux accidents professionnels provoqués par l'acide carbonique, Proust dit textuellement (1) :

« Si l'acide carbonique est réellement vénéneux, ses propriétés toxiques sont faibles et difficiles à démontrer. Sans doute il est irrespirable et peut donner la mort par asphyxie, ainsi qu'on le voit dans les puits où il se rassemble naturellement et dans les caves où fermente une liqueur sucrée; mais dans ce cas, il agit mécaniquement en troublant par sa solubilité l'équilibre endosmotique du sang ou en se substituant totalement à l'oxygène.

Dans les expériences de Séguin, l'air contenant 0,05 d'acide carbonique (8000 fois plus que dans les expériences de Ramon de Luna!) ne produisit pas d'effets sensibles ; à la proportion de 1/10 l'expérimentateur éprouva dans la poitrine un sentiment de picotement et de constriction. Enfin à la dose de 1/5 ou 1/4 il sentit de l'asphyxie.

« On observe rarement des phénomènes d'intoxication chez les ouvriers que leur profession soumet à l'influence de l'acide carbonique. Les accidents se produisent surtout si une proportion considérable de ce gaz a pu s'accumuler dans un lieu peu aéré (brasseurs, vignerons, fabricants de papier, dans l'atelier de fermentation de la colle, raffineurs, distillateurs, tonneliers, fabricants de levûre, vin de Champagne, chez les individus qui forent ou réparent des puits.)

Viennent ensuite les accidents par l'hydrogène sulfuré (pur ou mélangé d'acide carbonique) se produisant chez les *tanneurs* (qui ont en général une bonne santé) ainsi que le *corroyeurs* et *chamoiseurs ;* — le plomb chez les *vidangeurs* et certains accidents aigus et et subits produit par un échappement considérable de ces gaz, pouvant même foudroyer l'individu, surtout si la fosse est fermée. Il en est de même chez les égoutiers.

Enfin et pour terminer, à propos des professions exposant aux émanations de matières animales, Proust déclare que « malgré l'odeur extrêmement repoussante de ces gaz, ces professions paraissent être généralement salubres, » tel est le cas des *bouchers, équaris-*

(1) La fabrication en grand de l'ammoniaque est rangée dans la troisième classe des établissements insalubres. Il a été constaté que l'on pouvait faire respirer à des animaux sans danger de l'air contenant 10 0/0 d'ammoniaque.

(2) Proust. Traité d'hygiène, p. 300.

*seurs*, ouvriers employés dans les fabriques de colle forte. La colle-forte se fabrique avec des matières animales plus ou moins riches en gélatine, membranes, peaux, aponévroses, tendons, cartilages, os. On emploie les râclures de peau des mégissiers, les peaux d'emballage et les rognures de peau venant du Brésil, les résidus de fabrication des buffles, les gros tendons de bœuf, les rognures de parcheminerie, les oreilles de mouton, les pieds de veau, les queues rejetées par les tanneurs, etc.

Cette fabrication donne lieu à une odeur infecte, qui empêche d'établir de semblables usines dans les lieux habités ; cependant les ouvriers qui y travaillent ne sont sujets à aucune maladie.

Les savonniers, les chandeliers jouissent d'une bonne santé.

« L'odeur repoussante que produisent la *putréfaction*, la *cuisson*, la *calcination* à l'air des os, n'est pas malsaine (fabrication du phosphate de chaux).

« La distillation des matières animales pour la préparation de l'*ammoniaque* répand aussi une odeur infecte, mais n'est pas dangereuse. Il en est de même de la préparation de *ferro-cyanure de potassium*, à l'aide de matières azotées, » (cornes, sang, vieux cuirs, etc.)

Eh bien, dans cette trop longue énumération, encore plus que nous ne l'avions constaté dans le dernier chapitre, à propos des émanations des substances animales, nous ne voyons pas un seul fait de nocuité pour une profession quelconque, soumise à des émanations d'acide carbonique, et cependant les indications que nous y trouvons sont bien minutieuses, bien exagérées même, car n'y va-t-on pas notamment jusqu'à compter les pharmaciens parmi ceux dont la profession expose aux accidents, inhérents à ceux qui manipulent le plomb ou ses composés? Malgré cette minutie, nous le répétons, pas plus pour les professions se rattachant, de près ou de loin, au séjour ou au contact de l'homme avec les matières animales en putréfaction, que pour l'acide carbonique libre on ne cite un seul inconvénient, malgré le grand nombre et la diversité des professions que l'on peut rattacher aux cimetières (fossoyeurs, marbriers, maçons, jardiniers, aumôniers, conservateurs, gardiens, etc.).

---

## CHAPITRE IV.

### GAZ AUTRES QUE L'ACIDE CARBONIQUE.

Les données relatives aux gaz autres que l'acide carbonique qui peuvent se dégager au cours de la décomposition cadavérique sont, il faut le reconnaître, très peu nombreuses. Le manque de documents aurait dû cependant rendre plus circonspects ceux qui veulent absolument voir des dangers terribles dans les cimetières; mais il n'en a rien été, et ils invoquent, aussi bien que les conséquences fâcheuses d'un dégagement d'acide carbonique, celles non moins redoutables de « *certains gaz* » « *de certains produits volatils...* »

Nous allons examiner un par un quels sont ces « certains gaz et ces certains produits. »

L'un des principaux travaux que nous possédions sur ce sujet, est le mémoire de Pellieux dont nous avons déjà parlé. Des analyses de ce chimiste, il ressort que, dans certains cas, les gaz méphitiques (1) des caveaux mortuaires sont formés « d'acide carbonique presque pur ou mélangé à l'air » et que dans d'autres, il se dégage une quantité notable de *carbonate* et de *sulfhydrate d'ammoniaque*.

Un autre document, spécial il est vrai à la décomposition cadavérique dans les cercueils métalliques, nous est fourni par le travail du docteur Waller Lewis (2) relatif à la qualité et à la quantité des gaz produits par la décomposition des corps dans les cercueils de plomb. Le docteur Lewis, d'après ses recherches, « est persuadé qu'il existe à cet égard beaucoup d'idées fausses. » C'est ainsi que l'on a assuré qu'il

(1) Par gaz méphitique, il ne faut pas entendre uniquement gaz délétère ou chargé de matières animales, dans la pensée de celui qui emploie cette expression; beaucoup de gaz simples étaient qualifiés de ce nom autrefois, et Lavoisier lui-même désigne presque constamment l'acide carbonique sous le nom de gaz méphitique.

(2) Waller Lewis. On the chemical aud general effects of the practice of interment in vault and catacombes (The Lancet, april 1851, et Report, p. 34).

formait dans cette décomposition des sulfures, carbures et phosphures hydrogénés et cyanogénés. Sans assurer positivement qu'on ne puisse rencontrer de semblables gaz dans certaines conditions, Lewis s'est assuré que dans plus de 60 cercueils, contenant des restes de nouveau-nés, d'adultes et de vieillards, enterrés depuis une semaine jusqu'à 90 ans, il n'a pas été *une seule fois* possible de découvrir aucune trace de ces gaz, soit à l'aide de réactifs, soit au moyen de l'olfaction.

Dans tous les cas, ces gaz éteignaient la flamme et étaient eux-mêmes incombustibles. Ils paraissaient dans tous les cas formés d'azote et d'acide carbonique, tenant en suspension des matières animales putréfiées. Quelquefois il s'y joignait de grandes quantité d'ammoniaque. Celle-ci se reconnaissait aussitôt à son odeur piquante et aux vapeurs blanchâtres et épaisses qu'elle formait au contact de l'acide chlorhydrique.

Un autre preuve de la rareté de la présence des gaz sulfurés, dit encore le Dr Waller Lewis, et ceci est un fait capital : « c'est que le plomb était *dans tous les cas* converti en carbonate et n'offrait *jamais de traces* de sufures.

Excepté dans les cas où l'on distinguait l'odeur de l'ammoniaque, l'odeur dominante était celle de la putréfaction. M. Waller Lewis a trouvé les mêmes gaz dans les cercueils de plomb soit peu d'heures après la mort, soit après 70 ans, et même dans un cas après 100 ans. La présence de l'ammoniaque y était encore très manifeste ; la putréfaction est donc fortement retardée par le séjour des corps dans des cercueils de plomb. Ce fait est parfaitement rationnel, car d'une part la putréfaction se produit dans un milieu artificiel se formant « peu d'heures après la mort ». Ce milieu ne se renouvelle pas parce que l'air ne peut y avoir accès. La décomposition doit même avoir lieu sous une certaine pression puisque, dans quelques cas, 1/1000 environ d'après M. Lewis, les cercueils sont distendus par l'expansion des gaz et *soufflès*, suivant l'expression des fossoyeurs ; mais même dans cet état, ils ne se rompent pas brusquement. Dans la plupart des cas « la porosité du métal (?), dit encore M. Lewsi, permet aux gaz « de s'échapper par transsudation », ou plutôt, suivant nous, l'échappement doit se faire par des fissures se produisant sous l'influence de la tension intérieure, tension qui ne peut manquer d'être très forte, si l'on considère ce qui se produit dans les matières en fermentation.

Le Dr Warren (1) dit que les gaz qui se dégagent dans la décomposition cadavérique sont l'acide carbonique, l'hydrogène sulfuré et l'hydrogène phosphoré, Que ces gaz non respirables sont les mêmes que ceux qu'on trouve dans les fosses d'aisance et dans la cale des vaisseaux. Qu'ils doivent par conséquent produire les mêmes effets, c'est-à-dire, déterminer l'asphyxie, mais ne jamais donner lieu à des fièvres d'aucune espèce.

Dans des analyses variées des émanations des égouts, Herbert Barker (2) a trouvé de l'hydrogène sulfuré, du sulfhydrate d'ammoniaque, de l'acide nitreux, parfois de l'hydrogène phosphoré et divers produits organiques le docteur Olding, dit cet auteur, y a rencontré un gaz alcalin.

Nous avons également vu d'après M. Armand Gautier qu'il se dégageait de l'azote, de l'hydrogène carboné et phosphoré (ce dernier nié par plusieurs auteurs), de l'hydrogène, de l'hydrogène sulfuré (mais non dans les premiers temps de la putréfaction), de l'ammoniaque pure ou combinée à l'acide carbonique, à l'acide sulfhydrique ou à des acides gras, et des gaz phosphorés mal définis (phosphines ?) donnant en partie l'odeur infecte.

On a également signalé la présence de l'oxygène dans les produits de la décomposition putride, en tout cas nous n'avons évidemment pas à en tenir compte.

Il se forme aussi de petites quantités de carbures d'hydrogène, notamment l'hydrogène protocarboné, comme dans le cas du gaz des marais qui se dégage des eaux stagnantes au fond desquelles se trouvent des matières organiques en décomposition, gaz qui contient de 14 à 15 0/0 d'acide carbonique et d'acide sulfhydrique.

De plus on rencontre constamment des acides butyrique, valérianique, et probablement d'autres acides de la série grasse, comme l'acide caprylique, qui contribuent pour beaucoup à former l'odeur complexe des exhalaisons cadavériques.

Enfin il peut se former dans certaines circonstances des produits azotés complexes se rapprochant des alcaloïdes et désignés sous le nom de *ptomaïnes*. Il paraitrait même dans certains cas se produire de véritables alcaloïdes, tels par exemple que la conicine (1). Ce fait est assu-

(1) Warren. Loc. cit.

(2) De l'influence des émanations des égouts, extr. de la Sanitary review, de Londres (avril 1858), par le Dr P. de Pietra Santa. Annales d'hygiène, 2e série, t. X, p. 107.

rément très intéressant en lui-même, et quoiqu'il ne soit pas d'une importance capitale vu la quantité infiniment petite de produits la plupart du temps non volatils, comme il n'est pas douteux que cette formation ne serve un jour ou l'autre d'argument aux partisans résolus

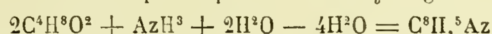
(1) Pour donner une idée de la complication des réactions qui peuvent se produire dans ces circonstances, voici comment, d'après Selmi, dans bien des cas la conicine ou cicutine (signalée également par Ladenburg en 1876 dans des entrailles humaines en putréfaction) pourrait prendre naissance : parmi les produits volatils qui se forment pendant la putréfaction des matières cadavériques, on rencontre un grand nombre d'acides de la série grasse (butyrique, valérianique, caprylique, etc.) qui peuvent en présence de corps réducteurs former des aldéhydes ; ces derniers réagissant sur l'ammoniaque seule ou sur l'ammoniaque en présence de l'hydrogène, ou encore sur la triméthylamine, peuvent former de la conicine.

Deux molécules d'aldéhyde butyrique $2C^4H^8O$ et une molécule d'ammoniaque par soustraction de $2H^2O$ donnent la conicine :



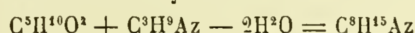
$$2C^4H^8O + AzH^3 - 2H^2O = C^8H^{15}Az$$

L'acide butyrique et l'ammoniaque en présence de l'hydrogène en donnent également :



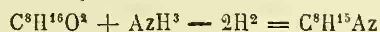
$$2C^4H^8O^2 + AzH^3 + 2H^2O - 4H^2O = C^8H^{15}Az$$

Entre l'acide valérianique et la triméthylamine il s'en forme également :



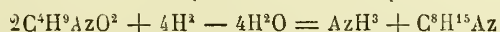
$$C^5H^{10}O^2 + C^3H^9Az - 2H^2O = C^8H^{15}Az$$

L'acide caprylique et l'ammoniaque moins deux molécules d'eau donnent de même :



$$C^8H^{16}O^2 + AzH^3 - 2H^2 = C^8H^{15}Az$$

La conicine peut encore prendre naissance avec quelques-uns des acides amidés que M. Schützenberger a trouvés dans les produits de décomposition de l'albumine :



$$2C^4H^9AzO^2 + 4H^2 - 4H^2O = AzH^3 + C^8H^{15}Az$$

Il serait facile de multiplier les équations en mettant en réaction d'autres acides gras et d'autres aldéhydes avec l'ammoniaque, la méthylamine, la triméthylamine, l'azote et l'hydrogène naissant, pour démontrer l'origine possible, même probable de la conicine. Nous ferons toutefois observer que l'auteur ne prouve pas d'une façon absolument certaine que la conicine obtenue ne soit pas un produit naturel et provienne d'une décomposition ; aussi que la conicine signalée par Ladenburg ne présentait que l'odeur (odeur tous d'urine de rat) et quelques réactions propres à la conicine et qu'elle n'agissait pas comme un poison sur les animaux (Moniteur scientifique de Quesneville, sur les ptomaines ou alcaloïdes cadavériques, par le professeur Selmi, de Bologne, t. 1878, p. 599).

de la nocuité des cimetières, nous croyons utile d'en dire quelques mots. Peut-être ne devrions-nous pas nous occuper d'objections qui n'ont pas encore vu le jour, cependant comme elles se produiront très probablement, nous avons tenu pour être complet, à examiner ce point dès maintenant.

Il ressort des travaux du professeur Selmi que l'on trouve dans les extraits de cadavres de personnes mortes naturellement, des substances ossédant les caractères généraux des alcaloïdes. Ses expériences ont

parfaitement prouvé queces corps qu'il nomme *ptomaines*, se formaient dans la décomposition spontanée de la matière cadavérique. Cette découverte, sans contredit de la plus haute importance au point de vue toxicologique, par suite des conséquences terribles que peut avoir une erreur dans une expertise médico-légale, est, croyons-nous, de bien moindre importance au point de vue de l'hygiène. Cependant il paraîtrait pouvoir exister des alcalis volatils, ou tout au moins liquides dont la vapeur pourrait saturer les gaz de la décomposition putride. Dans ce cas, sans recourir à la théorie métaphysique évidemment inadmissible de certains miasmes mystérieux produisant des accidents très-rares, mais incontestables, comme nous l'avons vu à l'occasion de certaines exhumations notamment, il serait possible d'admettre que ces accidents sont dus au développement accidentel et à l'inhalation en plus ou moins grande quantité de ces alcaloïdes cadavériques, de ces ptomaines souvent toxiques. Ce qui expliquerait tout naturellement les choses. D'autaut plusque d'après l'opinion unanime des auteurs, de Guérard entre autres, et des gens du métier, les accidents auxquels sont exposés les fossoyeurs par les émanations d'un cadavre isolé n'existent qu'au moment où les gaz intestinaux viennent à se répandre brusquement dans l'air, soit par une issue qui leur a été ouverte accidentellement comme dans les observations que nous rapportons plus haut, soit encore par la rupture des parois abdominales dont la résistance cède enfin à leurs efforts.

Les recherches de Selmi ont porté sur des liquides provenant des viscères de cadavres ayant été exhumés après des temps différents d'ensevelissement (pas au delà d'un mois). Les alcaloïdes retirés dans ces différents cas ne se comportaient pas également avec les mêmes réactifs. Voici les principales conclusions du professeur Selmi sur ce sujet: nous n'indiquons que celles qui intéressent notre travail, laissant de côté celles qui sont purement chimiques.

1° On peut extraire de la matière animale plus ou moins putréfiée quelques substances ayant les caractères des alcaloïdes, se comportant avec les réactifs généraux comme les alcaloïdes végétaux...... 2° Plusieurs alcaloïdes fixes et volatils se forment aux dépens de la matière animale en putréfaction...... 5° Les ptomaines fournissent des réactions colorées, lesquelles peuvent ne pas se produire, suivant les conditions de la putréfaction et le mode d'extraction...... 6° Les ptomaines *s'oxydent facilement et brunissent au contact de l'air en se décomposant*; elles dégagent

une odeur spéciale d'urine; d'autres fois l'odeur est semblable à celle de la conicine et *parfois elles exhalent un parfum semblable à celui de certaines fleurs* ( oranger, églantier etc, ) et de certains arômes...... 8° Quelques-unes sont inoffensives sur les animaux; d'autres jouissent de propriétés toxiques énergiques...... 9° Les symptômes de l'empoisonnement sont: la dilatation passagère de la pupille, le ralentissement et l'irrégularité des pulsations cardiaques, des mouvements convulsifs, laissant le cœur épuisé de sang et contracté après la mort.

Ayant ainsi éliminé l'acide carbonique, examiné à part l'azote, l'oxygène, les alcaloïdes cadavériques dont nous venons de parler, ainsi que quelques carbures d'hydrogène et des acides de la série grasse, il nous reste à dire quelques mots des trois seuls autres gaz importants qui se forment dans la putréfaction cadavérique, savoir l'hydrogène sulfuré, l'hydrogène phosphoré et l'ammoniaque.

*Hydrogène sulfuré, acide sulfhydrique, gaz sulfuré, sulfure d'hydrogène.* Sans vouloir nier la possibilité de la présence de ce gaz dans les émanations auxquelles pourrait donner lieu la putréfaction animale, nous ferons seulement observer que ce gaz, qui est certainement très toxique à certaines doses, possède une odeur caractéristique des plus puissantes et tellement forte que des traces suffisent pour communiquer à l'air une odeur infecte. Un millième suffit dans ce cas.

Ce gaz se produit chaque fois que du sulfate de chaux (gypse, plâtre se trouve en contact avec des matières organiques. Par réduction sous leur influence, il se trouve transformé en sulfure de calcium lequel donne lieu à un dégagement d'hydrogène sulfuré. C'est, selon M. Girardin, pour cette raison que les eaux naturelles se putréfient dans les citernes mal construites, dans les tonneaux fermés, etc. Le même phénomène se produit dans les environs des eaux stagnantes et salées où se trouvent des matières organiques et des sulfates, il s'en dégage incessamment de l'acide sulfhydrique. C'est à une décomposition de ce genre qu'il faut attribuer l'odeur infecte du port de Marseille, des canaux ou aqueducs dans lesquels séjourne l'eau de mer et même plusieurs sources minérales réputées sulfureuses. C'est la même cause qui produit les émanations désagréables qui sortent du sol des villes dont on remue la surface, etc. Quoi qu'il en soit, on peut affirmer et tout le monde pourrait en témoigner, que cette odeur si caractéristique d'hydrogène sulfuré ne se sent dans aucun cimetière ou même dans aucun

amphithéâtre de dissection ; pour notre part, nous ne l'avons jamais senti. En outre, il faut considérer qu'à toute heure, dans presque toutes les maisons, dans beaucoup de ruisseaux, aux bouches des égouts, dans les fosses d'aisance et les latrines, etc, il existe des sources permanentes et multiples bien plus actives qui le seraient en tout cas les cimetières, s'il était démontré qu'ils dégageassent de l'hydrogène sulfuré. Comme on l'a vu dans les expériences de Waller Lewis, ce savant n'a jamais trouvé dans les cercueils de plomb la moindre trace de sulfure de plomb.

Enfin, pour donner un argument de plus nous dironsque nous avons placé au cimetière Montparnasse des papiers humides imprégnés d'acétate de de plomb et que sur ces papiers, au nombre d'une vingtaine dans chaque endroit, *pas un seul* n'a présenté de traces noires de sulfure de plomb. Par contre, sur 8 autres papiers à l'acétate de plomb placés au même moment et pendant le temps (vingt-quatre heures) dans différents endroits, deux avaient noirci ; l'un, exposé dans le laboratoire d'une pharmacie (au-dessus d'une bouche d'égout), l'autre dans des latrines cependant assez bien tenues. Il est certain que cette expérience est assez grossière, mais cependant au point de vue qui nous occupe elle nous semble suffisamment concluante.

L'*hydrogène phosphoré*, *phosphure d'hydrogène*, possède quant à l'intensité une odeur analogue à celle de l'hydrogène sulfuré ; des traces de ce gaz suffisent pour infecter l'atmosphère, et lui communiquer une odeur alliacée caractéristique ; pour notre part, bien que des millièmes empestent l'air d'un vaste laboratoire, nous ne l'avons jamais senti dans ces cimetières et nous pensons que tous les auteurs qui en ont parlé sont dans notre cas. Il n'est pas douteux toutefois que ce gaz ne puisse se former dans la décomposition cadavérique, puisqu'il y a probablement formation de phosphure de calcium qui dégage de l'hydrogène phosphoré, comme le sulfure de calcium dégage de l'hydrogène sulfuré et que d'ailleurs c'est en grande partie à ce gaz que l'on doit attribuer le phénomène des feux follets. Mais, outre que, dans le cas des cimetières parisiens, nous ne sachions pas que ce phénomène soit fréquent, nous pouvons faire observer que très toxique par lui même, ce gaz s'il se dégageait dans l'air serait immédiatement détruit ou plutôt transformé par de l'air en produits absolument inoffensifs (acide phosphorique et vapeur d'eau).

*Ammoniaque.* — Quant à ce corps, il se produit avec une certaine abondance dans la putréfaction, mais cependant pas en quantité assez considérable pour que des papiers réactifs sensibles, préalablement humectés, placés comme pour l'hydrogène sulfuré, aient en rien changé de couleur pendant vingt-quatre heures, alors que sur six papiers semblables placés en des endroits divers, le même temps et au même moment, trois avaient nettement bleui. Du reste, ses propriétés ne sont pas nuisibles en petite quantité et il se détruit ou se combine dès qu'il arrive à l'air. On peut considérer avec M. Girardin, que la production de ce corps est constante dans la nature, qu'il se forme à chaque instant autour de nous, soit libre, soit combiné aux acides carbonique et sulfhydrique. C'est un des produits constants de la décomposition spontanée des matières organiqnes, et notamment des matières animales qui admettent l'azote au nombre de leurs éléments. De là son dégagement pour ainsi dire permanent dans les fosses d'aisances, les charniers remplis d'immondices, les tas de fumier, les cimetières, etc.

Ces mêmes matières soumises à l'action de la chaleur ou à celle non moins puissante de la chaux, de la soude, etc., en fournissent encore. De même pendant la combustion de la houille, les fumées sont plus ou moins ammoniacales. Plusieurs plantes, surtout les fleurs, exhalent de l'ammoniaque dans le cours de la végétation. Enfin la respiration de l'homme et des animaux est encore une source de production, puisque deux professeurs de Rome, MM. Viale et Latini, ont toujours trouvé ce gaz dans l'air expiré des poumons. D'après leurs recherches, le produit net en ammoniaque de la respiration d'un homme sain serait :

| | |
|---|---|
| En 1 heure......... | gr. 0.3195 |
| En 24 heures....... | 7.6680 |
| (dans une ville de 160,000 hab.) | |
| Pendant un an....... | 44.560 kilogr. |

C'est à l'état de carbonate que l'ammoniaque existe habituellement dans l'air ; mais dans les pluies d'orage elle est à l'état d'azotate, ainsi que Théodore de Saussure l'a reconnu le premier dès 1804.

D'après Fresenius, il y aurait :

| | En ammoniaque par 100 kil. d'air. | En carbonate d'amm. par 100 kil. d'air. | En ammoniaque. par mètre cube d'air. |
|---|---|---|---|
| De l'air du jour........ | 0.098 | 0.283 | 0.012 |
| — de la nuit....... | 0.169 | 0.474 | 0.020 |
| En moyenne........... | 0.133 | 0.379 | 0.017 |

D'autres chimistes ont trouvé des quantités un peu plus fortes mais variables entre elles. Si l'on admet, avec M. Marchand, que l'atmosphère pèse 5,263,623 000,000,000,000 de kilogrammes et qu'on suppose que sa composition soit partout identique, il résulterait des expériences de Fresenius que l'air contiendrait en moyenne 4,079,042 kilogrammes d'ammoniaque.

Cette quantité, toute faible qu'elle soit, serait plus que suffisante, d'après M. Liebig, pour approvisionner d'azote les milliers de millions d'hommes et d'animaux qui vivent à la surface du globe. »

Il est inutile de s'étendre sur l'action physiologique de ce gaz ammoniaque, ce que nous venons d'en dire démontre amplement son peu d'influence au point de vue de l'insalubrité publique.

Ce serait ici le lieu d'examiner l'intéressante question de savoir si la putréfaction conserve ou détruit les virus. Les auteurs sont loin d'être d'accord sur ce sujet et le point a été des plus controversés. On a cité un assez grand nombre de faits à l'appui de la non-destruction qui ne paraît à peu près démontrée qu'en ce qui concerne le poison variolique; nous n'entrerons pas dans le détail de ces faits, nous bornant à faire observer que ce n'est jamais qu'à la suite d'exhumations et presque par un contact direct qu'on les a mentionnés, comme le montrent les observations dont nous avons parlé. Par suite, ces virus pourraient certainement redevenir la source de maladies contagieuses, mais cela incontestablement aussi bien sur les personnes visitant un cimetière unique à Méry que dans les cimetières de Paris.

Mais, nous le répétons, la conservation des propriétés contagieuses, n'est pas encore démontrée.

## CHAPITRE V.

### DES MIASMES

Après avoir étudié l'influence des différents gaz qui peuvent se produire dans la décomposition cadavérique, et par conséquent pourraient infecter l'air des cimetières, et par suite celui des villes voisines, nous avons à examiner la question fort délicate des miasmes. Ce point seul pour être convenablement traité exigerait sans contredit de longs développements que nous ne pouvons donner ici. Nous présenterons seulement quelques observations générales afin de donner un aperçu suffisant de la question.

Autrefois on désignait sous le nom de miasmes certains principes mal isolés, mal définis et qui seraient susceptibles de provoquer dans des conditions particulières des phénomènes d'empoisonnement, lorsque par exemple on les injecte à des animaux. Ainsi, lorsque M. Boussingault, dès 1834 (1), isolait par certains moyens, dans le détail desquels nous n'avons pas à entrer, au-dessus de marais à fièvre, une substance qui mise en contact avec de l'eau, du lait et d'autres liquides les faisait entrer en putréfaction, qui, injectée dans les veines d'un animal, produisait immédiatement des symptômes manifestes d'empoisonnement, cet auteur disait avoir constaté l'existence des miasmes. Il en est de même dans les expériences de Moscati, du professeur Selmi, etc. Dire que le miasme « est quelque chose d'aussi inaccessible à nos sens qu'à nos instruments les plus parfaits, quelque chose d'invisible, d'inodore, d'insipide, d'impalpable, d'impondérable, auquel il conviendrait d'attribuer les effets les plus terribles, » serait tout ce qu'il y a de plus antiscientifique et personne ne pourrait l'admettre. Il est certain que compris ainsi *le miasme* n'existe pas, aussi

(1) Recherches sur la composition de l'air atmosphérique (1er mémoire) sur la possibilité de constater l'existence des miasmes (Ann. de physique et de chimie, 2e série, t. LVII, p. 148 à 182.

nous pensons que si le mot doit être conservé dans le langage scientifique, on doit l'appliquer uniquement à ces nombreux organismes inférieurs, à ces microbes innombrables dont l'existence a été mise hors de doute par M. Pasteur. Qu'ont fait, en somme, MM. Boussingault, Moscati, Selmi, etc. ; Ils ont simplement appliqué l'une des méthodes (la condensation de la vapeur d'eau par le froid), dont se servent actuellement les micrographes pour recueillir et isoler les nombreux corpuscules animés qui peuplent l'atmosphère terrestre; ils ont aussi appliqué, par le fait, la méthode des ensemencements. Si d'un côté il faut accueillir avec une juste défiance, ainsi que le fait observer M. Miquel, l'un de nos savants les plus compétents en pareil matière, la longue énumération des micrococcus capables de produire toutes sortes de maladies, d'un autre côté on ne saurait nier aujourd'hui l'existence de microbes capables de porter des troubles plus ou moins profonds dans notre organisme. L'existence de nombreux micrococcus pathologiques considérée comme hypothétique par des savants des plus autorisés, comme de Bary, Hoffmann, Cohn, etc., est admise par quelques-uns, qui, comme Hallier, d'Iéna, en auraient trouvé pour toutes les maladies infectieuses : la scarlatine, la rougeole, la diarrhée épidémique, le typhus intestinal, le typhus exanthématique, la variole des animaux, la syphilis (!), etc. Cependant, on doit reconnaître, dit M. Miquel (1), qu'il existe actuellement 4 à 5 microbes dont le rôle meurtrier ne présente plus l'ombre d'un doute, savoir :

La bactéridie charbonneuse, le vibrion septique, le spirille d'Obermeier, le micrococcus du choléra des poules, et quelques autres bactéries moins bien connues....

Si c'est à ces organismes inférieurs que l'on veut donner le nom de *miasmes*, alors il faut s'entendre et personne ne devra contester leur existence, sinon leur nocuité. Et alors sans nier que l'air puisse charrier des germes infectieux dans les torrents circulatoires par les grandes voies d'absorption des muqueuses pulmonaires et digestives, ou par la surface de l'épiderme dénudé, ou de plaies à vif comme dans la scepticémie et l'infection purulente, sans nier ces faits qui seront bientôt classiques, il nous reste à voir si dans le cas particulier qui nous occupe les cimetières peuvent plus spécialement donner nais-

(1) P. Miquel, loc. cit., p. 33.

sance à ces miasmes ou plus scientifiquement à ces légions de microbes, bactéries ou vibrions, et dont l'existence est incontestable dans certains lieux, notamment dans l'air des salles d'hôpitaux.

Voici à ce sujet des indications qui présentent le plus grand intérêt. M. Pasteur, dit M. A. Gautier (loc. cit., p. 1228), pensait que l'action des vibrions devait se passer entièrement à l'abri de l'air qui n'est nécessaire qu'à la vie des mucédinées et des bactéries de la surface. Mais M. J. Lemaire (*Comptes rendus*, t. LVII, p. 958 et t. LIX, p. 696) a observé qu'un accès modéré de l'air est essentiel pour que la putréfaction se poursuive et se complète, ce qui est d'ailleurs contesté notamment par MM. Pasteur, Miquel, etc. Celle-ci se passe en deux phases : dans la première (*période fétide*) on voit se développer jusqu'à 30 espèces d'infusoires, dont les principaux, décrits par Ehrenberg, sont les *vibrio tremulans*, *linœola*, *subtilis*, *rugula*, *prolifer*, *bacillus*. Dans la seconde phase (*période d'épuration*), ces petits êtres sont remplacés et détruits par des matières vertes, si la putréfaction a lieu à la lumière ; incolores, si elle a lieu à l'obscurité. Ce sont surtout des *euglenæ*, *vorticelles*, *protococcus*, etc. Mais ici encore un certain accès de l'air est nécessaire. M. J. Lemaire a observé aussi que, suivant que le liquide était primitivement neutre, alcalin ou acide, il s'y produisait des ferments et des fermentations différentes. Dans les deux premiers cas, il est envahi par des vibrions ; dans le dernier, par des micodermes, comme cela se passe pour les fruits sucrés. Il suffit de quelques millièmes à peine d'un acide quelconque et d'une faible proportion d'acide carbonique pour empêcher le développement des infusoires proprement dits. Du reste, en général, *les produits de la putréfaction elle-même s'opposent au développement de ces vibrions ;* de là cette singulière remarque, que tout ce qui absorbe les gaz putrides active leur prolifération et par conséquent la destruction de la matière organique. Le charbon, par exemple, et les mucédinées de la surface rendent plus rapide la disparition de la matière putrescible.

Dans son admirable mémoire (1) à propos du charbon ou maladie de la bactéridie, M. Pasteur dit notamment que : « Le développement de la batéridie ne peut avoir lieu que d'une manière très pénible quand elle est en présence d'autres organismes mi-

(1) Comptes-rendus, 1877, 2, p. 102.

croscopiques. » Par suite, il en résulte l'obligation de cultiver à l'état de pureté cette bactéridie, pour pouvoir la communiquer dans certaines conditions, et il ajoute cette remarque intéressante :

« Quand à la rareté relative du mal dans cette supposition que le mal soit dû à un vibrion des putréfactions communes, je raconterai à l'Académie une très curieuse circonstance de nos recherches. Je les avais entreprises avec l'idée de mener de front l'étude du charbon et de la septicémie. Je cherchai donc à produire celle-ci à l'aide du sang de bœuf abandonné à une putréfaction spontanée. Eh bien, pendant quatre mois, nous n'avons pas réussi à obtenir un sang vraiment septique, c'est-à-dire que dans aucun cas, la putréfaction étant abandonnée au hasard, sans ensemencement direct, le vibrion septique ne prit jamais naissance, au moins dans un état de pureté relative suffisant pour rendre le sang virulent. Or, on lit dans tous les auteurs que la septicité du sang s'obtient facilement en abandonnant du sang à lui-même. »

M. Pasteur dit aussi : « L'argument principal invoqué par M. Collin à l'appui des résultats négatifs de ses nombreuses inoculations est que *le charbon disparaît dans le cadavre d'un animal charbonneux au moment où il se putréfie.* Cette assertion est exacte, et elle était bien connue des équarrisseurs avant même que le Dr Davaine en donnât une confirmation de fait. Souvent j'ai entendu les équarrisseurs, que je voyais manier des animaux charbonneux et que j'avertissais du danger qu'ils couraient, m'assurer que le danger avait disparu quand l'animal était avancé et qu'il fallait n'avoir de craintes qne s'il était encore chaud. Quoique prise à la lettre, cette assertion soit inexacte, elle trahit cependant l'existence du fait en question. Dans un travail antérieur, M. Joubert et moi, nous avons donné la véritable explication du phénomène. Dès que la bactéridie, sous son état filiforme, est privée du contact de l'air, qu'elle est plongée, par exemple, dans le vide ou dans le gaz carbonique, elle tend à se résorber en granulations très ténues, mortes et inoffensives. La putréfaction la place précisément dans ces conditions de désagrégation de ses tissus. Ses corpuscules-germes ou spores n'éprouvent pas cet effet et se conservent, ainsi que le Dr Kock l'a montré le premier. Quoi qu'il en soit, et comme l'animal, au moment de sa mort, ne contient que le parasite à l'état filiforme, *il est certain que la putréfaction l'y détruit dans toute sa masse.* »

Et cependant, dans son dernier mémoire (juillet 1880), M. Pasteur indique une explication assez surprenante de la propagation de la maladie charbonneuse *chez les animaux*. « Ce sont, dit-il, les vers de terre qui sont les messagers des germes et qui, des profondeurs de l'enfouissement, ramènent à la surface du sol le terrible parasite. C'est dans les petits cylindres de terre à très fines particules terreuses que les vers rendent et déposent à la surface du sol, après les rosées du matin ou après la pluie, que se trouvent, outre une foule d'autres germes, les germes du charbon. Il est facile d'en faire l'expérience directe : que dans la terre à laquelle on a mêlé des spores de bactéridies on fasse vivre des vers, qu'on ouvre leur corps après quelques jours, avec toutes les précautions convenables pour en extraire les cylindres terreux qui remplissent leur canal intestinal, on y retrouve en grand nombre les spores charbonneuses. Il est de toute évidence que si la terre meuble de la surface des fosses à animaux charbonneux renferme des germes du charbon, et souvent en grande quantité, ces germes proviennent de la désagrégation par la pluie des petits cylindres excrémentitiels des vers. La poussière de cette terre désagrégée se répand sur les plantes à ras du sol, et c'est ainsi que les animaux trouvent au parcage et dans certains fourrages les germes du charbon par lesquels ils se contagionnent, comme dans celles de nos expériences où nous avons communiqué le charbon en souillant directement de la luzerne. »

De ces expériences et de ces résultats bien importants et merveilleusement déduits et exposés, peut-on conclure à l'influence possible des terres sur l'étiologie des maladies, peut-on conclure au danger possible des terres des cimetières, alors que nulle part on n'a encore signalé une seule maladie qui atteindrait plus spécialement les personnes soumises à l'action de ces germes, alors que, ainsi que nous allons le voir, ces germes n'existent pas en plus grand nombre dans l'air des cimetières que dans l'air ordinaire, alors enfin que, ces germes existassent-ils, rien ne prouve qu'ils communiqueraient directement les maladies à l'homme? Rien que pour le cas précédent de la maladie du charbon, qui ne sait que tous les jours des milliers d'individus, pêcheurs à la ligne, etc., manient des millions de vers de terre de toutes provenances, asticots, etc., se piquent continuellement avec leur hameçon sans que pourtant jamais, à notre connaissance, on ait

signalé le moindre accident de ce chef. En tout cas il n'est pas douteux, selon l'opinion même de M. Pasteur, que la question soit entièrement réservée, il ne se prononce pas et ne veut faire qu'une simple hypothèse.

A côté de cela nous ne pouvons mieux faire que d'invoquer de nouveau les brillantes recherches de notre excellent ami M. Miquel.

Nous trouvons dans ses nouvelles et intéressantes recherches sur les poussières organisées de l'atmosphère (1), la constatation même de ce que nous avancons au sujet des émanations soit-disant miasmatiques auxquelles peuvent donner lieu les cimetières.

Et d'abord ce passage général :

« Dans ce nouveau travail, après avoir consacré quelques chapitres aux recherches de micrographie atmosphérique faites cette année à l'observatoire de Montsouris, à Gennevilliers, *au cimetière du Sud* et dans les égouts de la ville de Paris, nous aborderons l'étude plus délicate des microbes bactéries, agents actifs de la putréfaction, de la dissolution des substances mortes, et peut-être aussi, comme on est porté à le croire, ennemis invisibles contre lesquels l'homme lui-même serait appelé à lutter pour sa conservation. Ce qu'il peut y avoir de réel dans cette dernière proposition ressortira de l'étude méthodique et approfondie des bactéries répandues autour de nous ; *actuellement, il faut le confesser, à bien peu d'exceptions près, le rôle nocif de ces organismes reste encore à démontrer.*

« Au cimetière du Montparnasse nos recherches, quoique ayant duré moins de temps, ont été plus complètes. Elles ont fait de notre part l'objet d'un mémoire spécial (2), annexé aux travaux de la Commission municipale sur l'assainissement des cimetières de Paris. Ici, nous ne résumerons que très brièvement les résultats qui ont été obtenus simultanément à Montsouris et au cimetière du Sud.

« Les espèces microscopiques récoltées dans ces deux stations aux mêmes jours et aux mêmes heures se sont toujours montrées identiques. Les courbes des microbes (il faut entendre par là les lignes plus ou moins flexueuses qui relient sur un diagramme les ordonnées représentant en grandeur le nombre de microbes recueillis) ont présenté aux

(1) P. Miquel. Nouvelles recherches sur les poussières organiques. Paris, 1879 (dans l'Annuaire de Montsouris).

(2) Inédit.

mêmes époques les mêmes maxima et minima, à quelques milliers de germes près. En déduisant de cet ensemble d'expériences celles qui, n'ayant pas commencé aux mêmes jours, ne sont pas comparables, le chiffre moyen des spores recueillies au cimetière du Sud s'est trouvé égal à 20,3, tandis que le chiffre moyen obtenu à Montsouris s'est élevé à 19,6 par litre d'air analysé.

« Les recrudescences de germes observées dans ces deux stations ont donc une même origine, et, *comme l'expérience le démontre, il n'existe pas au cimetière du Montparnasse des foyers producteurs de germes de cryptogames différents de ceux que l'on rencontre partout.* »

Existe-t-il davantage dans les cimetières des foyers de germes de microbes, on ne doit pas le conclure des travaux de M. Mipul pas plus que de ceux des autres expérimentateurs.

Enfin, le savant physicien micrographe de l'observatoire de Montsouris termine ainsi une toute récente communication à l'Académie des sciences (1).

« Je reviendrai prochainement avec plus de détails sur quelques-uns des faits qui viennent d'être signalés, et notamment sur les causes de diffusion des bactéries dans l'atmosphère. *Je prouverai, contrairement à l'opinion de plusieurs auteurs, que la vapeur d'eau qui s'élève du sol, des fleuves et des masses en pleine putréfaction est toujours micrographiquement pure ; que les gaz qui proviennent des matières ensevelies en voie de décomposition sont toujours exempts de bactéries ; que l'air impur lui-même qu'on dirige à travers des viandes putréfiées, loin de se charger de microbes, se purifie entièrement, à la seule condition que le filtre infect et putride soit dans un état d'humidité comparable à celui de la terre puisée à* 0$^{m}$,30 *de la surface du sol. Enfin, j'indiquerai quelques procédés, d'une application facile, à l'aide desquels on parviendra, je l'espère, à immobiliser ces germes prétendus meurtriers, soupçonnés de porter au loin des maladies et leurs terribles effets. En terminant, je dois cependant à la vérité de reconnaître que jusqu'ici pas une des nombreuses espèces que j'ai isolées et inoculées aux animaux vivants ne s'est montrée capable de déterminer des troubles pathologiques dignes d'être mentionnés.* »

Etendre la discussion sur ce sujet ce serait, croyons-nous, atténuer les faits que nous avons indiqués, nous préférons nous en tenir à cet aperçu général de la fameuse question des miasmes.

(1) P. Miquel. Comptes-rendus de l'Acad. des sciences, t. XCI, p. 66 (5 juillet 1880).

# SECONDE PARTIE

***Action sur le sol et sur les eaux.***

---

## CHAPITRE VI.

### DU SOL.

Nous arrivons maintenant à voir quels sont les inconvénients que peuvent présenter les cimetières au point de vue du sol. Il n'est pas douteux d'après de nombreux faits que nous avons rapportés, et de nombreuses expériences, entre autres celles d'Orfila sur les terres différentes de Bicêtre, du jardin de la Faculté, du terreau et du sable, et celles rapportées par Guérard sur des terres sablonneuses, calcaires et argileuses, il n'est pas douteux, disons-nous, que les conditions dans lesquelles se produit la putréfaction dans ces divers cas soient complètement différentes, selon la composition physique et chimique du terrain, depuis les cas où les corps sont pour ainsi dire dévorés en quelques jours, jusqu'à celui plus fréquent où on estime à 5 années comme à Paris le temps nécessaire à la consommation complète du corps, à 20 années comme à Genève et même davantage dans d'autres pays.

Les documents sont nombreux, et sur ce sujet qui a préoccupé beaucoup d'auteurs nous avons déjà cité en partie ceux d'Orfila. Nous n'y reviendrons pas. L'un des plus récents est un très remarquable et très intéressant mémoire original de M. L. Lossier, de Genève, sur les conditions d'un bon cimetière (1).

Nous serions entraîné trop loin si nous voulions nous occuper ici des qualités que doit posséder le sol pour être dans de bonnes conditions hygiéniques, qualités de composition chimique, les terres calcaires étant les plus avantageuses, qualités de disposition mécanique relatives à la perméabilité plus ou moins grande à l'eau ou à l'air.

(1) Des conditions d'un bon cimetière, expertise chimique des terrains pour le cimetière projeté de Saint-Georges à Genève, par M. L. Lossier, Revue d'hygiène et de police sanitaire, t. II, p. 447, 1880.

Nous ne parlerons pas non plus des mouvements de l'eau dans le sous-sol. Nous devons prendre les faits tels quels ; nous n'avons pas à chercher un emplacement pour établir un cimetière, nous prenons les cimetières de Paris tels qu'ils sont, en faisant seulement remarquer qu'au point de vue de la composition du sol ces cimetières, principalement ceux du sud (Montparnasse) et du nord (Père-Lachaise), sont dans de bonnes conditions. Ce que nous avons à voir dans ce court chapitre, c'est ce qui est relatif à la *saturation du sol.* Comme en ce qui concerne les miasmes, nous serons sobre de discussion.

Dans les caveaux des concessions à perpétuité, et ils sont nombreux dans les cimetières de Paris, caveaux dont la maçonnerie est supposée, du moins en certains points et dans une certaine mesure, perméable aux gaz de la décomposition, chaque corps inhumé possède environ trois mètres cubes et demi de terre, soit 9 à 10,000 kilogrammes environ.

« On sait, dit M. Delaunay, de la manière la plus certaine, par des expériences scientifiques précises, et quoi qu'on ait pu dire d'erroné là-dessus, qu'aucune émanation n'arrive dans l'état actuel des caveaux à la surface du sol.

« Tout ce que l'opinion populaire colporte superstitieusement sur les gaz méphitiques exhalés par les cimetières ne peut être accepté sans contrôle.

« Les recherches d'un habile chimiste, M. Lefort, membre de l'Académie de médecine, ont établi que les gaz les plus tenaces, produits dans le sol à une profondeur de 70 centimètres, sont absorbés et se combinent avant d'arriver à la superficie. »

La contradiction est fréquente sur ce sujet et cela souvent chez le même auteur. Ainsi nous lisons dans la thèse de Tardieu, qui est une des autorités invoquées le plus souvent par les détracteurs du système actuel, à propos du cimetière du quartier Saint-Louis à Marseille, que le sol a si peu d'épaisseur, le roc se présentant immédiatement, que dans le terrain d'une fosse creusée à 85 centimètres de profondeur, le cercueil reposait sur le rocher et ne pouvait être recouvert que d'une couche de terre de 65 centimètres, « ce qui est évidemment insuffisant, les émanations putrides résultant de la décomposition des cadavres devant nécessairement s'élever et se répandre dans l'atmosphère, *puisqu'il est bien reconnu que, pour éviter cet inconvénient,*

*il faut que chaque fosse ait 2 mètres de profondeur, et que le fond de la fosse repose sur la terre meuble, afin que les liquides puissent s'infiltrer, et que les gaz putrides résultant de la décomposition ne « puissent pas se dégager dans l'atmosphère.* » — Quelques pages plus haut l'auteur s'exprimait ainsi : « L'inhumation d'un corps dans une fosse où il est recouvert de plusieurs pieds de terre n'empêche pas les gaz, engendrés par la décomposition, et les matières putrides qu'ils tiennent en suspension, de pénétrer le sol environnant et de s'échapper dans l'air qui est au dessus ou dans l'eau qui est au-dessous. L'hydrogène carboné, par exemple, arrive rapidement à la surface à travers une couche de sable de plusieurs pieds d'épaisseur, le sol paraissant à peine opposer quelque résistance à son passage. Ce fait domine la question de la salubrité des cimetières. Lorsque les gaz proviennent de foyers considérables, comme d'une fosse commune, ils s'épandent dans tous les sens, mais surtout de bas en haut, et ne paraissent qu'en très faible partie absorbés par le sol. Et telle est la tendance de ces gaz à gagner la surface, qu'il ne paraît pas possible de s'y opposer. Si l'on enterrait les corps, dit M. Leigh, chimiste de Manchester, qui paraît avoir étudié très particulièrement ce sujet, à une profondeur de huit ou dix pieds, dans un sol sablonneux, je suis convaincu que l'on n'y gagnerait pas grand chose ; les gaz trouveraient une issue facile à presque toutes les profondeurs praticables. Et il est probable qu'ils ne s'échapperaient que plus facilement encore à travers les fissures si communes des terres argileuses. »

Ce qui a été dit plus haut des conditions diverses dans lesquelles peut se produire le phénomène de la putréfaction animale, prouve qu'il ne saurait y avoir rien d'absolu dans la fixation de ce terme. Ainsi que le fait observer Tardieu, les auteurs varient singulièrement d'opinion sur le temps nécessaire à la destruction du cadavre enterré, ce qui tient probablement à la différence des conditions dans lesquelles ils ont observé. Gmelin fixe de 30 à 40 ans; Wildberg (*Jahrb. d. Staatz-Arzneikunde*, *t. I*), 30 ans; Franck, de 24 à 25 ans ; Walker (*Gatherings, from grave-gardy, particulary those of London, with a concise history of the mode, of interments, etc. London*, 1839), 7 ans; Tyler, 14 ans; Tagg, propriétaire d'un cimetière à Londres, 12 ans; Maret, 3 ans, dans une osse de 4 à 5 pieds. Orfila (*loc. cit. p.* 673) a trouvé, dans la plupart de

ses expériences, les cadavres presque réduits à l'état de squelettes, au bout de 14, 15 ou 18 mois, même enterrés dans des bières.

La législation à cet égard, ne varie pas moins dans les différents pays. Voici un relevé des époques fixées dans plusieurs parties de l'Europe :

| | | | |
|---|---|---|---|
| Hessse-Darmstadt..... | 30 ans. | Leipzig.............. | 15 ans. |
| Prusse............... | 30 — | Milan (1791).......... | 10 — |
| Sigmaringen.......... | 20 à 25 ans. | Stuttgard............ | 10 — |
| Francfort-sur-le-Mein . | 20 ans. | Munich............... | 9 — |
| Wurtemberg.......... | 18 — | France............... | 5 — |

On emploie quelque fois la chaux vive pour hâter la décomposition des corps. Frank rapporte que c'est une des prescriptions du Talmud. Il y a une ordonnance de l'empereur Joseph (1784) qui prescrit de remplir la fosse avec de la chaux. De semblables prescriptions ont existé en Hesse-Darmstadt et à Milan.

En général en France, on estime à cinq années le temps nécessaire pour que la destruction du corps soit complète (1), mais cette limite n'est pas absolument nécessaire. Dans la plupart de leurs expériences Orfila et Lesueur ont trouvé les corps réduits au squelette, au bout de quatorze, quinze ou dix-huit mois, même lorsqu'ils avaient été enterrés dans des bières, et enveloppés d'une toile. Le célèbre Petit, obligé souvent d'enterrer dans son jardin les chairs des cadavres qui avaient servi à ses démonstrations, en retrouvait encore des traces au bout de deux ans ; le P. Cotte, placé dans des circonstances analogues estimait qu'il fallait quatre ans pour que ces traces eussent disparu.

Dans certains cas exceptionnels, après un laps de temps considérable, on a rencontré des corps parfaitement bien conservés. Ce n'est qu'un cas très rare et la limite de cinq années est considérée par

(1) On peut citer à cet égard l'observation curieuse rapportée par Orfila dans son Traité des exhumations juridiques, t. I, p. 271, de deux sujets trouvés en 1829 dans le cimetière de Valenciennes (terrain végétal mêlé de carbonate de chaux et surtout de silex), où ils avaient été inhumés avant 1814 ; la conservation des corps était si parfaite que l'on put constater que l'un des deux individus avait succombé à une péripneumonie compliquée de gastro-entérite. Il avait été saigné aux deux bras et la piqûre du bras gauche était belle et d'un rouge vif ainsi qu'un peu de sang qui s'en était épanché.

le plus grand nombre des auteurs comme suffisante pour la plupart des cas.

Diverses circonstances d'ailleurs peuvent ralentir la marche de la putréfaction des corps; ce sont les différentes enveloppes dont on a coutume d'entourer les corps. Plus ces enveloppes offrent de résistance à l'action des agents extérieurs, plus leur influence protectrice sera efficace; ainsi, un corps roulé dans la toile la plus grossière se décomposera moins vite que s'il était nu; quelques planches, si minces qu'elles soient, ajouteront encore à l'effet; puis l'épaisseur du bois, sa nature, établiront de notables différences; ce n'est pas à dire que dans un cercueil de pierre, de plomb, déposé dans une fosse creusée profondément, la conservation devra être certaine; la destruction sera seulement retardée. Il est d'observation, que toutes choses égales d'ailleurs, plus une fosse est profonde plus la décomposition putride en est lente.

Pour Guérard, après un laps de temps plus ou moins considérable, il vient un moment où le sol est tellement saturé de substances animales que la fermentation putride cesse de s'y effectuer.

Mais il est toutefois bien certain qu'au bout d'un certain temps le terrain par suite surtout de l'action revivifiante de l'oxygène, reprend ses qualités premières,

Enfin, à ce point de vue de la saturation du sol, et c'est par ces considérations de la plus haute importance que nous terminerons cette partie de notre travail, il résulte d'expériences encore inédites dont le nom seul de l'auteur, l'éminent professeur Schützenberger, garantit l'importance et la valeur que, en ce qui concerne les cimetières de Paris, cette saturation n'existe ni au point de vue des gaz ni au point de vue des corps solides. De ses expériences, il ressort que la composition du sol dans les cimetières parisiens est dans des conditions suffisamment favorables pour l'absorption des gaz et la transformation complète des matériaux solides et liquides laissés par la putréfaction. L'analyse des gaz notamment a donné des résultats identiques à ceux que fournit une semblable analyse pour de bonnes terres arables. C'est tout ce que nous pouvons dire sur les recherches de M. Schützenberger à cet égard, ne voulant pas atténuer par des indications isolées l'effet certain qu'elles produiront lors de leur publication dans les travaux de

la Commission municipale pour l'assainissement des cimetières de Paris.

D'ailleurs, si, comme le fait observer M. Lossier (1) et comme le bon sens l'indique, il est certain que tant qu'un terrain contiendra des substances capables de se combiner aux produits de la putréfaction, il ne pourra pas se saturer, puisque sous l'action lente de l'oxygène ces produits se transforment en sels solubles, lesquels seront entraînés par les eaux; si d'un autre côté il arrivait un moment où le sol deviendrait si pauvre en substances attaquables, qu'il perdrait ses propriétés et pourrait se saturer, rien n'empêche d'ajouter artificiellement au sol ces substances, puisqu'il est parfaitement établi par des expériences dans le détail desquelles nous n'avons pas à entrer ici, que ces substances sont les terres alcalines (chaux, magnésie, etc.) et le fer, et de cette façon rajeunir le sol et le mettre indéfiniment en état de consommer les cadavres qui lui sont confiés. L'agriculture arrive bien à réparer les pertes subies par le sol à la suite de certaines cultures, il serait invraisemblable que dans une question de cette importance où tant d'intérêts et de sentiments sont en jeu, l'administration ne se donnât pas la peine de faire ce qui est maintenant pratiqué journellement par les agriculteurs les plus arriérés et les plus routiniers.

(1) Lossier, loc. cit.

## CHAPITRE VII.

### ALTÉRATION POSSIBLE DES EAUX.

Nous ne rencontrerons pas dans ce dernier chapitre les mêmes difficultés que dans les précédents quant à la qualité et surtout quant à la quantité des documents ; ils sont, au contraire, plutôt trop nombreux et la difficulté pour nous sera de bien les choisir et de montrer aussi clairement que possible les conclusions que l'on peut en tirer. Nous ne viendrons certes pas prétendre qu'il ne puisse pas y avoir de cimetières établis dans de mauvaises conditions à cet égard (quoique ce soit certainement un cas très rare), mais ce qui ressortira surtout des faits que nous allons indiquer, c'est la merveilleuse puissance d'épuration que possède *le sol*, et aussi le peu d'inconvénients réels qui aient été signalés d'une façon positive, en dehors des déclamations sans preuves et à priori, de certains hygiénistes.

Voici d'abord quelques-unes des circonstances dans lesquelles on a attribué des effets nuisibles aux cimetières relativement au régime des eaux.

En 1840 et 1846, les eaux des puits de Ménilmontant subirent une altération qui a été attribuée à des infiltrations provenant du voisinage du Père-Lachaise. M. Fonssagrives, dans son livre sur l'hygiène et l'assainissement des villes, rapporte qu'il lui est arrivé de constater dans un village de l'Hérault un fait semblable, également causé par le mauvais état du cimetière de la localité.

« Les nappes souterraines recevant les infiltrations de Montparnasse et du Père-Lachaise, disent MM. Belgrand, Hennez et A. Deleins, ingénieurs de la ville de Paris, dans un rapport souvent cité, s'écoulent directement sous Paris pour se rendre dans la Seine. Pour Montparnasse elles se dirigent en grande partie vers le nord, tandis que pour le Père-Lachaise elles descendent vers le sud un peu ouest ; dans les deux cas elles passent d'ailleurs sous des quartiers populeux. Les puits

de ces quartiers situés à l'aval des nappes passant sous les cimetières ne reçoivent donc que les eaux complètement souillées, et cette circonstance est d'autant plus regrettable que dans les familles pauvres leurs eaux sont employées à divers usages domestiques.

« Il est bien vrai qu'en filtrant à travers le sol, l'eau se débarrasse assez rapidement des matières salines et surtout des matières organiques qu'elle tient en dissolution; l'argile et la marne qu'elle rencontre heureusement dans le sous-sol de Paris en retient immédiatement une grande partie; toutefois les puits qui sont voisins de Montparnasse et du Père-Lachaise donnent souvent une eau ayant une saveur douceâtre et répandent une odeur infecte, surtout pendant les grandes chaleurs de l'été. Ajoutons que dans les travaux de consolidation exécutés sous le cimetière Montparnasse, on a rencontré des eaux corrompues par des matières oganiques en décomposition qui provenaient de leur infiltration à travers les cadavres. Il en est de même sous le Père-Lachaise, dans le souterrain du chemin de fer de ceinture rive droite; et les eaux corrompues sont particulièrement abondantes depuis qu'on a fait le drainage de ce dernier cimetière. »

Dans un article du *Moniteur scientifique*, de juin 1872, un membre de l'Académie de médecine, M. Jules Lefort, rapporte qu'une eau, tirée par lui d'une source éloignée de 50 mètres d'un cimetière, avait une saveur douceâtre et nauséeuse; qu'évaporée elle laissait au fond du vase une masse dense, grisâtre, qui, à la chaleur se colorait d'un brun noirâtre; qu'une partie de ce résidu, traité par l'acide chlorhydrique dilué, donnait lieu à de l'acide carbonique et répandait une vive odeur de colle forte; qu'une autre partie, mêlée à de l'hydrate de chaux, donnait une quantité considérable de sels ammoniacaux. M. Lefort ayant soumis ces faits au curé de la paroisse Saint-Didier, dont le puits avait fourni l'eau analysée, celui-ci se ressouvint que son prédécesseur avait cessé de faire usage de cette eau, après lui avoir trouvé plusieurs fois une odeur rebutante. Lui-même avait constaté que, durant les chaleurs de l'été et en certains temps, cette eau devenait trouble, prenait une légère odeur putride et une saveur toute particulière. »

Des faits analogues, empruntés à l'étranger, sont rapportés par la *Gazette médicale* du 23 mai 1874: Dans les *Annales de* la *Faculté de médecine de Saxe*. Reinhard raconte que neuf pièces de gros bétail et quelques-unes de petit, toutes victimes de la peste bovine, ayant été enterrées

près de Dresde, à une profondeur de 10 à 12 pieds, on constata l'année suivante que l'eau d'un puits, éloigné de 100 pieds de la fosse, avait une odeur fétide et accusait la présence du butyrate de chaux; qu'à 20 pieds seulement elle avait le goût repoussant d'acide butyrique et contenait jusqu'à 2 grammes de cette substance par litre. On se décida à déterrer les cadavres et à les brûler pour empêcher l'eau de se corrompre davantage.

Dans un ordre d'idées analogue, Forster raconte que peu de temps après l'établissement d'une usine à gaz à Sondershausen, l'eau de puits, à 562 pas (plus de 2,000 pieds), avait le goût et l'odeur du gaz, et cela jusqu'à ce qu'on eut réparé le gazomètre et évité les fuites dans la mesure du posible. De même, Pettenkofer a trouvé de l'ammoniaque dans l'eau souterraine à une distance de 40 pieds de l'usine qui l'avait produite.

« La ville de Châlons, au temps de l'occupation prussienne, d'après Robinet (1), reçut un nombre considérable de malades atteints de typhus. Pour arrêter les progrès croissants de l'épidémie, les morts furent ensevelis dans une portion isolée du cimetière de la ville et recouverts d'une quantité considérable de chaux vive. Au bout de quelques semaines, et à la suite de pluies abondantes, dans ces terrains si perméables de la Champagne, les eaux potables présentèrent à la vue et au goût des signes manifestes d'altération. et l'auteur constata par l'analyse chimique la présence anormale du chlorure de calcium. »

Peut-être pourrait-on encore trouver quelques autres faits analogues, mais en somme ceux que nous venons d'indiquer sont les seuls que l'on cite couramment, que l'on rencontre dans tous les auteurs.

Voici maintenant des faits contraires qui nous paraissent beaucoup plus concluants :

D'abord Guérard, dans sa thèse d'agrégation que nous avons déjà citée, Guérard qui est plutôt partisan du danger des cimetières, sans toutefois le démontrer, dit à propos des eaux : « disons quelques mots d'une disposition qui a été signalée plusieurs fois, comme pouvant exercer une influence fâcheuse sur la santé; il s'agit de la filtration à travers les cimetières d'eaux destinées aux usages domestiques. Nous n'avons pas de données précises sur la valeur de ces reproches, mais le fait suivant prouvera que cette filtration peut aussi produire de bons effets :

(1) Robinet. Journal de pharmacie et de chimie, 1873.

dans une visite que nous fîmes, il y a quelques mois, au cimetière de l'Ouest, avec nos collègues du conseil de la salubrité, nous fûmes curieux de savoir si l'eau du puits creusé au milieu du terrain avait quelques propriétés particulières que l'on pût attribuer à son entourage. Nous apprîmes qu'au lieu d'être *crue*, comme la nature calcaire du sol le faisait supposer, elle dissolvait le savon, cuisait les légumes, etc. ; cette eau est d'ailleurs fort limpide, inodore et de bon goût. M. Baruel, qui faisait avec nous partie de la commission du conseil, jugea aussitôt que, dans sa filtration à travers un terrain imprégné de sels ammoniacaux, le sulfate calcaire qu'elle renfermait avait été décomposé; que par conséquent, cette eau devait contenir des sels à base d'ammoniaque; l'analyse en fut faite et confirma l'induction de notre savant collègue. »

Même l'eau de draînage d'un cimetière rempli et fermé depuis peu de temps a été reconnue, par la commission anglaise des eaux ( *Rivers pollution commission* ), comme très peu chargée de matières organiques et pouvant, sans aucun danger, se jeter dans les cours d'eau. (1)

Fleck a analysé (Jahresberichte. III. p. 33) 21 échantillons d'eau pris dans les différents cimetières de Dresde, il s'exprime ainsi:

« Les résultats de ces analyses nous prouvent que la décomposition des cadavres se fait si lentement, qu'une fosse d'aisance ou même un canal mal construit fournissent dans l'espace d'une année plus de matière organique à l'eau du sous-sol que le cimetière le plus saturé».

» Toutes les eaux du cimetière étaient passablement chargées en nitrates, chlorures. sulfates etc., qui sont les produits du dernier degré d'oxydation des matières animales, et qui n'ont plus aucune influence pernicieuse. »

En considérant les conditions, dit M. Smith (2), que présentent un grand nombre de sources qui ne deviennent jamais fangeuses, mais qui possèdent une pureté constante et une température très-égale dans toutes les saisons de l'année, l'auteur croit qu'il y a une action purifiante et rafraîchissante qui agit par la partie inférieure. L'eau, à la surface, dans le même lieu, même si on la filtre, n'a pas la même limpidité, elle n'est pas aussi exempte de matières organiques, et n'est pas aussi chargée d'acide carbonique ou de gaz oxygène; il y a donc d'autres influences en jeu.

(1) F. Sander. Handbuch der offentl. Gesundheitspfege, 1877, p. 481.

(2) Sur l'air et l'eau des villes. L'Institut, 1850, p. 336.

L'eau de pluie n'a pas une pureté absolue. Les sources filtrent à travers une grande épaisseur de terrain et entraînent une quantité considérable de sels inorganiques; M. Smith fait voir que leur pureté est entièrement due à la faculté que possède le sol de séparer toute la matière organique et en même temps d'aider au mélange de l'acide carbonique et de l'oxygène. La quantité de matière organique enlevée par cette voie est étonnante, et c'est là une propriété précieuse et importante du sol. Ces changements ont même lieu dans le voisinage des mares et des égouts, et à de très-courtes distances des amas de matières organiques les plus délétères, on peut rencontrer des eaux qui n'en renferment pas de traces. Comme agent de purification pour les villes, cette oxydation de la matière organique est un fait des plus extraordinaires, et on trouve des terrains à l'intérieur des villes qui ont été habités de temps immémorial et qui possèdent encore cette faculté remarquable. Le cimetière de St.-Paul peut être considéré comme un des quartiers les plus anciens de Londres, et cependant l'eau des puits des environs est d'une pureté remarquable, et le draînage est tel qu'il n'y a que très-peu ou même point de nitrates dans cette eau.

Si le sol, dit encore M. Smith, jouit de la propriété de décomposer par oxydation, nous devons rechercher où il emprunte tout cet oxygène. Nous ne pouvons considérer que l'air comme seule source de ce gaz. Lorsque l'eau est privée d'oxygène, elle ne tarde pas à en reprendre, ainsi que l'expérience l'a démontré. Ce fait nous apprend qu'à mesure que l'oxygène est consommé par la matière organique, l'eau en reçoit aussitôt une nouvelle portion qui lui est charriée par le sol poreux.

Suivent quelques expériences pour prouver la faculté d'épuration du sol.

Plus récemment, lors des discussions qui ont eu lieu au Conseil municipal de Paris, à propos de la création du cimetière unique de Méry-sur-Oise, la question de l'infection possible des eaux par les cimetières a été étudiée d'une manière très approfondie par M. Belgrand d'une part et MM. Depaul, Leclerc, Riant, etc. d'autre part.

M. Belgrand, dans trois mémoires successifs, faits à la demande de l'administration préfectorale, partisan du projet de Méry, a exposé et groupé certains faits sur l'action des cimetières sur le sol et les eaux souterraines de manière à impressionner très vivement les personnes inexpérimentées; insistant notamment sur la crainte (qui

serait bien naturel du reste s'il était justifié) qu'éprouvent les populations qu'on ne les force à boire de l'eau chargée de détritus humains. Par suite de certaines exagérations, de la manière insidieuse on peut le dire, et nous en donnerons la preuve, dont sont présentés certains résultats, par suite de contradictions avec d'autres travaux, on sent que le célèbre ingénieur hydrographe ne se sentait pas parfaitement à l'aise dans ce travail.

C'est beaucoup plus le plaidoyer d'un avocat mettant au service d'une cause (bonne ou mauvaise) un talent et des connaissances techniques incontestées, que le travail d'un savant convaincu exposant les faits avec méthode et n'en tirant que des conclusions naturelles et rigoureuses.

Pour nous, le travail de MM. Depaul, Leclerc et Riant est beaucoup plus important et beaucoup plus concluant. Nous emprunterons aux rapports de M. Belgrand et principalement au Mémoire de MM. Depaul, Leclerc et Riant (1) la plupart des indications qui vont suivre.

Pour M. Belgrand, le sol de Paris est infecté par les cimetières anciens et nouveaux, par les infiltrations des anciennes fosses d'aisances; la science, dit-il, en fournit la preuve : il faudrait donc éloigner les cimetières de Paris, afin d'éviter *l'empoisonnement croissant des eaux souterraines et de la Seine elle-même.*

Remarquons en passant, avec les auteurs des *Nouvelles observations*, que dans le rapport de M. Belgrand, la propagation de l'infection par l'air n'est point étudiée; il n'y est pas établi notamment que la mortalité soit plus grande au voisinage des cimetières, que les personnes qui viennent dans un intérêt mercantile s'agglomérer aux portes des champs de repos, soient atteintes dans leur santé, comme cela est incontestable pour celles qui sont condamnées à la pratique des industries insalubres. « Rien n'autorise donc, ajoutent ces auteurs, à effrayer la population en affirmant, sans preuves, qu'il s'élève du sol des cimetières une quantité de miasmes assez délétères pour créer dans Paris un danger sérieux. Ces miasmes, le sol les absorbe, ils s'y fixent et y meurent, tandis qu'il n'en est pas de même pour les miasmes des fosses d'aisances, qu'une ventilation méthodique enlève au moment de leur plus grande

(1) Nouvelles observations présentées au conseil municipal de Paris. Paris, juillet 1874.

vitalité et qui se disséminent plus tard dans les régions les plus basses de l'atmosphère parisienne. »

La question de l'infection des eaux est au contraire étudiée avec de grands développements dans les rapports de M. Belgrand, mais les preuves sont manifestement insuffisantes, partant les conclusions sont au moins exagérées et parfois même tout à fait inexactes. En effet, ce qui caractérise l'infection des eaux, selon le rapport, c'est la présence de l'ammoniaque et celle des sels azotés.

La présence de ces deux corps n'a pas évidemment la même importance. L'ammoniaque est l'indice de l'existence dans l'eau de matières organiques simplement décomposées, les sels azotés indiquent au contraire, par leur présence, que les matières nuisibles ont été complètement brûlées et minéralisées. Le premier caractère montre que le danger existe encore; le deuxième, qu'il est définitivement conjuré.

Or, pour établir l'existence permanente de l'ammoniaque dans les eaux de Paris, le rapport cite sept expériences faites par M. Boussingault sur des puits : à Clignancourt, à l'Hôtel-de-Ville, au quai de la Mégisserie, rue du Port-Royal, rue des Lavandières, rue de la Tabletterie, rue de Reuilly.

Si ces sept expériences, faites dans des quartiers différents, avaient donné des résultats identiques, il eut été possible, malgré leur petit nombre, d'en tirer une conclusiau acceptable au point de vue de la science et de la logique, et encore eût-il fallu que tous ces puits fussent percés dans une seule et même nappe d'eau. Malheureusement pour l'argumentation, les résultats sont essentiellement variables. :

| | Ammoniaque |
|---|---|
| A Clignancourt, non loin du cimetière, on trouve par mètre cube d'eau .......................... gr. | 0.31 |
| Rue des Lavandières .......................... | 0.26 |
| Rue de la Tabletterie .......................... | 0.18 |
| Rue de Reuilly .......................... | 0.02 |
| Tandis que l'on a constaté dans l'eau d'un puits de l'hôtel-de-ville .......................... | 34.35 |
| Quai de la Mégisserie .......................... | 33.86 |
| Rue du Port Royal, 5 .......................... | 1.32 |

A coup sûr, si les eaux ne renfermaient jamais plus d'ammoniaque que dans les quatre premiers puits, on pourrait les considérer comme

très-salubres. En effet, à la campagne, d'après M. Boussingault (1), la moyenne de 47 expériences faites du 26 mai au 18 octobre 1853, a donné près d'un gramme d'ammoniaque par mètre cube. L'eau des puits précités renfermerait donc moins d'ammoniaque qu'il n'y en a dans l'eau de pluie *à la campagne*. Elle en renfermerait beaucoup moins que l'eau de pluie recueillie à Paris. Car d'après les expériences faites par M. Barral en 1851, la moyenne du deuxième semestre de cette année donnerait : 3 gr. 36 par mètre cube.

| | | |
|---|---|---|
| Le maximum se serait élevé en décembre à. . | 5.45 | par mètre cube. |
| Le minimum en octobre à.................... | 1.08 | — |

Et d'après M. Boussingault, en avril 1852, il y aurait eu, dans l'eau de pluie, à Paris, 4,34 par mètre cube, c'est-à-dire 27 fois autant que dans la Seine à la même époque ;

| | | |
|---|---|---|
| Et le 8 mai 1852.......................... | 3 gr. | — |

(Ces nombres sont extraits du mémoire de M. Boussingault, cité par M. Belgrand).

On le voit donc, si l'ammoniaque, à une dose inférieure à un gramme par mètre cube, est l'indice d'une infection dangereuse, l'eau de pluie de Paris est beaucoup plus dangereuse que les nappes souterraines de Paris.

Comme il n'a pas été établi jusqu'à présent que les pluies de Paris aient sérieusement empoisonné la ville, nous croyons que les quatre puits précités ne peuvent fournir aucun argument sérieux à la thèse qui affirme l'infection des eaux souterraines de Paris.

Il reste maintenant à discuter les trois dernières expériences.

Celle de la rue du Port-Royal nous donne 1 gr. 32, ce qui la classe encore beaucoup au-dessous de l'eau de pluie comme insalubrité. Néanmoins, les personnes qui ont connu cette rue avant sa transformation récente en boulevard, n'ont pas oublié qu'elle était très-courte, bordée de maisons d'un seul côté, et que, parmi ces maisons, l'une était habitée par un nourrisseur.

1) Boussingault. Chimie agricole, t. II, p. 199.

Il est permis de se demander si les vaches ne seraient pas pour quelque chose dans le petit excès d'ammoniaque, trouvé à uné si petite distance de leur étable. Les deux chiffres fournis par le puits de l'Hôtel-de-Ville (34 gr. 35 par mètre cube), et par le puits du quai de la Mégisserie n° 28 (33 gr. 86 c. par mètre cube), sont hors de proportion avec tout ce qui précède et fourniraient un argument des plus sérieux, s'ils ne constituaient un fait isolé et anormal qui a une explication toute particulière. M. Boussingault s'en est préoccupé et ayant plongé sa main dans cette eau, l'ayant laissée sécher, il a reconnu une odeur parfaitement nette de matière fécale. Ce n'est pas évidemment aux cimetières qu'il faut en attribuer la cause, mais à l'existence de fosses d'aisance non étanches, situées dans le voisinage. « La gravité de ces résultats devient saisissante, dit M. Belgrand, lorsqu'on les rapproche des quantités de matière contenues dans les eaux d'égout, qui s'élèvent, d'après les analyses faites à l'École des ponts et chaussées, par mètre cube, à 1 kil. 158 gr. de matières dissoutes, et 1 kil. 169 gr. de matières en suspension. »

Ces résultats sont graves, en effet, mais ils prouvent simplement que l'argument ne subsisterait pas aujourd'hui si, depuis 1852, une enquête sérieuse, provoquée à la suite de ces analyses, eût fait reconnaître la cause évidemment locale de cette infection. Et l'analyse du même puits, refaite aujourd'hui, aiderait singulièrement à éclaircir la question.

Nous ne devons donc accorder aucune importance à l'argumentation basée sur la présence de l'ammoniaque en quantité notable dans deux des sept puits de Paris dont on a analysé l'eau.

On ne peut tirer aucune conclusion sérieuse d'expériences si peu nombreuses, si peu concordantes, et dans la comparaison desquelles il n'a pas été tenu compte de la part des influences locales qui peuvent être si variées.

Les eaux, qui arrivent aux nappes souterraines en traversant les cimetières, étant produites par la pluie, nous citerons quelques chiffres que nous prenons dans des publications scientifiques qui ont relaté des expériences officielles. Il résulte de ces expériences que l'épaisseur ld'eau de pluie qui tombe par an et par mètre carré dans notre région est de $0^{m}577$ en moyenne. Chaque mètre carré reçoit donc 577 litres d'eau. — De nombreuses recherches ont été faites par Charnock, Deacroix, Dalton, pour déterminer la quantité d'eau absorbée dans le sol;

les résultats de ces expériences ont montré que cette quantité était d'environ un tiers. Dans bien des cas elle était inférieure. Les deux autres tiers coulent à la surface ou sont enlevés par l'évaporation. — Ainsi, annuellement, pour une quantité de 577 litres, le sol n'absorbera que le tiers, soit 191 litres ou en nombres ronds 200 litres par mètre carré, — ou par hectare 2,000 mètres cubes par an. Mais nos cimetières sont, comme on le sait, dans des conditions toutes spéciales, un tiers de leur surface est occupé par des chemins, allées, constructions, qui ne laissent pas pénétrer l'eau de pluie, et, dans les deux autres tiers, il y a encore une partie considérable occupée par des dalles et des monuments à travers lesquels l'eau ne peut passer. — Il faut donc diviser par deux le nombre ci-dessus et le réduire à 100 litres par mètre carré et par an, ou 1,000 mètres cubes par hectare. C'est-à-dire que la couche d'eau qui traverse chaque mètre carré par année a une épaisseur de 10 centimètres seulement. C'est là le volume d'eau qui traverse les terrains remués pour le service des inhumations.

Pense-t-on qu'une pareille quantité puisse être suffisante pour corrompre toute une nappe d'eau et justifier le langage du rapport du directeur des eaux et égouts, quand il dit : « Qu'un cimetière placé dans la plaine de Nanterre arriverait à gâter les eaux de la Seine à Port-Marly et par suite les bassins de Versailles. »

L'égout collecteur déverse chaque jour à Asnières (au-dessus de Port-Marly) plusieurs centaines de mille mètres cubes d'eau d'égout. Quand les irrigations de Gennevilliers ont été établies, une partie de ces eaux a été répandue sur le sol, et après un parcours de quelques centaines de mètres, sous terre ou à ciel ouvert est arrivée à la Seine.

Or, nous lisons dans un mémoire en date du 1er janvier 1874 signé de M. Durand-Claye, qui, sous la haute direction de M. Belgrand, préside aux irrigations de Gennevilliers : «... C'est au sol et à la végétation qu'appartient ce pouvoir précieux d'une vraie épuration ; tandis que la totalité des matières suspendues reste à la surface du terrain, l'eau, déjà clarifiée par ce premier phénomène mécanique de filtration, passe à travers les mille canaux du sol : elle s'oxyde; les substances organiques et spécialement les matières azotées albuminoïdes passent à l'état minéral, à l'état d'azotates; sous cette nouvelle forme inoffensive, elles deviennent un élément précieux de fertilité que le sol

retient pour l'offrir aux radicelles des plantes ; la salubrité est pleinement satisfaite et du même coup la richesse agricole est créée. »

Nous nous demandons, dit M. Depaul, comment il se fait que M. le directeur des eaux et égoûts n'ait pas appliqué à son propre travail ses craintes et ses raisonnements. Voilà cependant l'un des arguments les plus frappants. — N'est-il pas profondément regrettable de voir de pareilles exagérations répandues à l'abri d'un nom justemen considéré ? — Le mal n'est-il pas plus grand encore, quand cet argument est mis au service d'une question aussi grave que celle des cimetières parisiens?

Nous arrivons à la deuxième partie de l'argumentation : celle qui est relative à l'existence dans les eaux de sels azotés.

Remarquons d'abord que ces sels ne constituent pas, même à la dose de 1 à 2 grammes par litre un poison véritable. Le salpêtre est donné comme diurétique à la dose de 1 à 8 grammes par litre, ce qui ferait de 1 kilogramme à 8 kilogrammes par mètre cube. Or, l'existence de cette quantité de salpêtre dans les eaux de puits ne les rend impropres ni aux usages domestiques, ni à la boisson. Elles le sont bien davantage par suite de la présence du plâtre, qui s'y trouve, à raison de plus de 1 gramme par litre, dans les puits de Paris. C'est la présence du plâtre qui a rendu de tout temps les eaux de puits nuisibles à la digestion, et impropres à la cuisson des légumes et aux savonnages. Cette présence est toute naturelle; le terrain de Paris et des environs contient, tout le monde le sait, des masses considérables de plâtre ou gypse (chaux sulfatée). Les eaux de nos puits ayant coulé au contact de ces couches de pierre à plâtre, on comprend qu'elles aient pu en dissoudre une certaine quantité. C'est à la présence du plâtre et non à l'existence de matières putrides que l'on doit attribuer le degré hydrotimétrique très élevé de ces eaux.

Il est bien essentiel d'éviter l'erreur que pourrait produire dans l'esprit de quelques personnes étrangères aux sciences le rapprochement fortuit que présente une lettre de M. Delesse citée par M. Belgrand : « Les eaux (celles des puits situés en contre-bas du Père-Lachaise) sont chargées de matières organiques, exhalent au bout de quelques jours une odeur marquée, et ma carte hydrologique montre qu'elles marquent un degré hydrotimétrique très-élevé. » On eût dû ajouter, pour

éviter toute équivoque : « Ce degré n'est dû en aucune façon à l'influence des cimetières, mais au voisinage des carrières de plâtre. »

Les analyses, au nombre de vingt-sept, extraites du mémoire de M. Boussingault, nous donnent une moyenne par litre de $\frac{19,897}{27} = 0,737$ d'azotate, mais il n'est pas prouvé du tout que cet azotate soit de l'azotate de potasse.

M. Belgrand dit, « *que la plus grande partie des produits consiste en azotate de chaux.* » L'azotate de chaux correspondant qui existe en réalité dans les eaux pèserait 1/5 de moins environ. Cette quantité n'est point évidemment toxique, et elle n'est pas mêmesensible au goût.

Un poids égal d'ammoniaque ou de matières organiques non brûlées serait bien autrement dangereux. Ces nombres ne donnent donc point la mesure de l'insalubrité des eaux de Paris, et c'est abuser de l'argumentation scientifique que de présenter l'azote contenu dans l'eau comme caractérisant son degré d'infection.

Nous devons encore signaler les passages de son mémoire où M. Belgrand cite, d'après M. Boussingault, une série d'analyses d'eaux prises dans différents puits de Paris.

Il semblerait résulter de la manière dont est faite la citation, que ces eaux contiennent du salpêtre. Telle n'était pas assurément l'intention de l'honorable directeur, en citant ce travail, mais il faut bien le reconnaître, tout le monde y a été trompé, excepté peut-être les rares personnes qui savent comment on procède quand on se livre en chimie à l'analyse des corps. En effet, quand en regard de la localité où se trouve un puits, on voit au bout de la ligne la quantité de salpêtre (azotate de potasse), que contient un mètre cube de l'eau de ce puits, il est bien permis de se tromper et de croire que l'on a voulu indiquer la quantité de salpêtre qui existe dans l'eau analysée.

Les quelques mots, qui se trouvent un peu plus loin et où il est dit que l'azote est à l'état d'azotate de chaux, ne sont compris que des chimistes, leur sens vrai échappe au public.

Qu'on nous permette ici, pour expliquer la cause de cette erreur, de dire quelques mots de la manière dont on procède dans l'analyse des eaux. Le calcul de la quantité de sel azoté contenu dans l'eau d'un

puits ou d'une source, *son dosage*, pour se servir de l'expression consacrée, ne peut se faire directement.

Il faut avoir recours à une série d'opérations. Les unes ont pour but d'isoler l'acide azotique contenu dans ces différents sels ; puis cet acide azotique est transformé par une addition de potasse en azotate de potasse, corps solide, d'une composition chimique certaine, qu'on peut peser facilement et rigoureusement.

La loi des équivalents chimiques permet ensuite, au moyen d'un simple calcul de proportions, de dire combien le poids d'azotate de potasse trouvé dans l'opération contient d'acide azotique. Un autre calcul de proportions, basé aussi sur la loi des équivalents, permet de répartir cette quantité d'acide azotique entre les différentes bases, telles que la chaux, la soude, la strontiane, etc., trouvées dans l'eau par des opérations spéciales. Cette manière d'analyser donne donc en même temps l'acide azotique contenu dans tous les azotates (tels que l'azotate de chaux) existant dans l'eau qu'on analyse.

En chimie, et dans la partie de cette science qui s'occupe du dosage des corps, et que pour cette raison on appelle « docimasie, » on a l'habitude de donner le poids d'azotate de potasse trouvé dans l'opération ; c'est ce qui explique la manière d'agir de M. Belgrand. Ce procédé n'a aucun inconvénient pour les savants, qui savent parfaitement à quoi s'en tenir; mais il nous paraît parfaitement regrettable vis-à-vis de lecteurs qui ne sont pas au courant des analyses chimiques, et qui. en fait, ont été trompés. Un grand nombre d'entre eux sont persuadés aujourd'hui que l'eau de nos puits contient du salpêtre!

M. Belgrand dit que l'eau de puits renferme 103 grammes d'azote par mètre cube, tandis que l'eau d'égoût d'Asnières n'en contient que 43 grammes ; mais un mètre cube de bouillon renferme encore une quantité bien autrement considérable d'azote, et personne n'aura l'idée de croire qu'une tasse de bouillon soit plus dangereuse à boire qu'une tasse de l'eau d'égout d'Asnières.

Il faut donc bien distinguer (ce qui n'a pas été fait) l'azote nécessaire à la nutrition, que nous absorbons sous forme de viande ou de bouillon, de l'azote inoffensif qui entre à chaque aspiration dans nos poumons, de l'azote en quelque sorte médicamenteux qui nous est donné sous forme de salpêtre, de quinine, etc., de l'azote toxique, qui, sous forme d'acide prussique, nous tue à une dose très minime, et enfin de l'azote

qui, sous forme d'un germe miasmatique, peut nous inoculer, à une dose impondérable ou sous un volume trop petit pour être mesuré, une maladie mortelle.

Nous devons donc nous garder de confondre ces diverses sortes d'azote, et nous ne devons admettre l'infection des eaux comme prouvée que par la présence de matières donnant lieu non pas à des produits minéraux, mais à des émanations putrides.

Le rapport signale l'existence de sources sulfureuses dans Paris et prétend en attribuer l'origine à l'action des détritus organiques sur les eaux séléniteuses de Paris. Cette doctrine pourrait être admise si tous les puits étaient, dans un état suffisamment grand, transformés en eaux chargées d'acide sulfhydrique; mais comment expliquer la source sulfureuse de la rue Demours, n° 19, aux Termes? Quel cimetière a produit ce résultat? Pour tirer de ces diverses observations des conclusions rigoureuses, il faudrait que des analyses faites de proche en proche et contrôlées par des recherches locales sur la nature des terrains vinssent donner un fondement sérieux à la doctrine qui attribue ces sources à l'action réductive des eaux des cimetières.

Il n'est pas nécessaire d'aller chercher si loin pour expliquer l'existence de ces sources; la présence de dépôts circonscrits de lignite sur le trajet des eaux séléniteuses suffit pour déterminer la production d'eaux sulfureuses. Les amas de lignite, comme toute matière organique d'origine animale ou végétale, donne lieu à des dégagements d'acide carbonique. Or, l'acide carbonique, en présence d'eaux chargées de sulfate de chaux, précipite le carbonate de chaux et dégage l'hydrogène sulfuré.

On s'explique dès lors facilement la présence d'eaux sulfureuses dans le terrain de Paris, en dehors de toute action des cimetières.

Les émanations du gaz dont le sol parisien est infecté ne suffisent-elles pas aussi, dans plus d'un cas, pour vicier des puits anciens dont le revêtement peu étanche laisse passer les eaux d'infiltration du sol?

Le rapport de M. Belgrand insiste beaucoup sur les résultats produits par l'invasion des eaux souterraines aux époques d'inondation; il remarque la fétidité de ces eaux, mais il n'en explique pas l'origine. Cette fétidité est-elle due à l'infiltration des égouts, à l'absorption de matières putrides situées dans le sol voisin ou aux matières entraînées par les courants souterrains depuis les cimetières jusqu'au voisinage

de la Seine? Il n'est pas permis de se prononcer à cet égard, il n'y a pas lieu de tirer argument de ce fait dont l'expertise seule pourra déterminer la cause probable.

M. Belgrand insiste également sur ce que les eaux du sous-sol parisien étant chargées d'azotate de chaux contribuent à entretenir l'humidité caractéristique des rez-de-chaussée de Paris. Nous croyons que le salpêtre des murs de cave doit être attribué bien plutôt à des actions locales résultant de la présence d'émanations ammoniacales provenant des écuries ou des fosses d'aisances. Car, de l'eau chargée de moins d'un gramme par litre de sel azoté ne pourrait salpêtrer profondément les murs qu'à la condition de leur abandonner, par évaporation complète, la totalité ou la presque totalité du salpêtre qu'elle contient, ce qui n'a jamais lieu.

Nous ne considérons pas non plus comme une preuve de l'infection de Paris par les cimetières l'existence d'une grande quantité de salpêtre dans les puits des environs du cimetière Mont-Parnasse, ni la présence du salpêtre dans les eaux qui suintent à la voûte des catacombes et alimentent les puits de la rive gauche. Car, à la page 17 de son mémoire M. Belgrand cite l'analyse de l'eau du puits *creusé dans le cimetière du Mont-Parnasse :* cette eau ne contient que 155 grammes de salpêtre par mètre cube. On est donc en droit de conclure que la présence du salpêtre dans les puits cités par M. Belgrand est due à des causes étrangères au voisinage du cimetière.

Il faut d'ailleur bien faire attention que ces eaux n'ont jamais été à une époque voisine et ne seront jamais dans l'avenir employées à la boisson. Les puits rouverts pendant le siége n'ont pas été employés aux usages domestiques, et si quelque chose peut nous rassurer pour l'avenir, c'est que, comme le constate l'auteur du rapport, le service a *pu être maintenu avec les eaux de la Seine et des puits artésiens*.

Les eaux de la Seine où se vidaient autrefois les égouts, les fosses d'aisances, les résidus de l'Hôtel-Dieu, etc,, ne sont pas si impures qu'on veut bien le dire, puisque, d'après les analyses de M. Boussingault, en avril 1852, à l'époque où l'horrible Bièvre s'y déversait encore, elles ne renfermaient que 0 gr. 12 à 0 gr. 09 d'ammoniaque, tandis qu'au même moment l'eau de pluie en renfermait 4 gr. 54. Dans l'ouvrage que M. Belgrand a consacré aux études hydrologiques du bassin

de la Seine, on lit, page 121 : « L'eau de Seine, qui marque 18° à 20° à l'hydrotimètre, neutralise, par mètre cube, 2 kilog. de savon ; l'eau de l'Ourcq, qui donne de 30° à 40°, 3 kilog. ; l'eau d'Arcueil, qui marque près de 40°, de 3 kilog. 50 à 4 kilog. »

Quant au salpêtre, l'eau de la Seine (d'après les analyses de MM. Boutron et Henry, citées par MM. Pelouze et Frémy dans leur *Traité de chimie*, (3e édition, p. 238), n'en renferme pas de traces. Le fleuve ne paraît donc pas infecté par les nappes d'eau souterraines qui, des cimetières, se déversent vers lui.

Ainsi, en résumé, les nombreux arguments produits dans le rapport de M. Belgrand ne peuvent pas établir l'insalubrité des eaux de Paris, surtout en ce qui concerne la Seine, dont l'empoisonnement systématique ne commence qu'à Asnières. Quant aux eaux de puits, elles ont si peu d'usage aujourd'hui, qu'on peut se demander si leur état n'est pas dû en grande partie à leur stagnation, et en tous cas, les substances qu'elles renferment n'ont pas d'inconvénient pour les em o auxquels on les utilise.

Rien ne prouve que loin de s'aggraver, l'état des eaux de Paris ne se soit amélioré depuis plus d'un siècle. Pour déduire quelque chose des données scientifiques insérées au mémoire, il faudrait qu'elles fussent beaucoup plus nombreuses, que l'on eût fait des analyses comparatives dans toutes les régions de Paris, en dehors de la ville, et depuis un grand nombre d'années. »

Nous trouvons également dans un travail de M. Gille des remarques très intéressantes sur le sujet qui nous occupe.

D'abord une citation de Buffon qui dit ceci :

« J'ai remarqué, en examinant de gros morceaux de terre de jardin de 8 ou 10 pieds d'épaisseur, qui n'avaient pas été remués depuis quelques années et dont le sommet était à peu près de niveau, que l'eau des pluies n'a jamais pénétré à plus de trois ou quatre pieds de profondeur, en sorte qu'en remuant cette terre au printemps après un hiver fort humide, j'ai trouvé la terre de l'intérieur de ces monceaux aussi sèche que quand on l'avait amoncelée. J'ai fait la même observation sur des terres accumulées depuis près de deux cents ans : au-dessous de trois ou quatre pieds de profondeur la terre était aussi sèche que la poussière, ainsi l'eau ne se communique ni ne s'étend pas aussi loin qu'on le croit par la seule filtration, cette voie n'en fournit dans l'intérieur de la terre

que la plus petite partie; mais depuis la surface jusqu'à de grandes profondeurs, l'eau descend par son propre poids, elle pénètre par des conduits naturels ou par des petites routes qu'elle s'est ouvertes elle-même, elle suit les racines des arbres, les fentes des rochers, les interstices des terres, et se divise ou s'étend de tous côtés en une infinité de petits rameaux et de filets toujours en descendant, jusqu'à ce qu'elle trouve une issue après avoir rencontré la glaise ou un autre terrain solide, sur lequel elle s'est rassemblée. »

Il paraît donc au premier abord assez difficile, ainsi que le font observer MM. Dubuisson et Lacassagne, que la petite masse d'eau qui tombe sur nos cimetières pénètre aux profondeurs que l'on sait ; mais en admettant même qu'il en soit ainsi, il faut encore supposer que les principes délétères dont elle sera chargée en passant à travers une terre remplie de détritus cadavériques l'accompagneront jusqu'au bout, et ne trouveront point dans le trajet mille occasions d'abandonner leur véhicule pour s'associer aux éléments de rencontre que le terrain pourra leur fournir. C'est ainsi que l'un de ces principes redoutés, l'ammoniaque, s'il faut en croire les expériences faites en 1848 par MM. Huntable et Thompson, ne pourrait se maintenir à l'état soluble en présence de la terre. « Celle-ci aurait la curieuse faculté de retenir à l'état insoluble l'alcali d'une dissolution ammonicale, et même de solutions où la base ne se trouverait pas à l'état libre, mais engagée dans des combinaisons telles que le chlorhydrate, le sulfate et le nitrate d'ammoniaque. Ces expériences ont été confirmées par M. Th. Way, en 1850. En reprenant les travaux de ces messieurs, il détermine en même temps la capacité d'absorption des terres ou de l'argile. M. Way resta néanmoins convaincu qu'il se formait une véritable combinaison chimique avec un silicate double particulier existant dans le sol. »

Des expériences de M. Hales, qui concordent avec les précédentes, établissent « qu'une eau très chargée d'ammoniaque ne traverse pas la terre comme si elle traversait un filtre ; l'alcali est retenu, qu'il soit à l'état libre ou à l'état de sel ; et même, dans ce dernier cas, M. Hales a trouvé que l'absorption du sel ammonical par les terres était encore beaucoup plus élevée que lorsque l'alcali était à l'état libre. »

« En présence de faits de cette nature, dit M. Gille, auquel nous empruntons la citation qui précède et à qui l'on doit un intéressant travail sur la question, que devient la théorie de la lixiviation des

terres de nos cimetières par les eaux de pluie ! Si même elle pouvait se produire, il y aurait à noter, ajoute-t-il, que le cimetière Montparnasse par exemple, offrirait comme résistance à la filtration verticale une couche de terrains de natures diverses, qui ont au moins 20 mètres de profondeur avant de rencontrer cette fameuse couche de terre glaise. Et ce n'est pas tout : après avoir vaincu cette résistance dans le sens vertical, il resterait encore à ces eaux une distance de près de six kilomètres à parcourir avant de rencontrer la Seine, et ce parcours devrait s'effectuer dans le sens horizontal, et toujours en contact avec des composés minéraux qui ont une grande tendance à fixer les sels ammonicaux et à former avec eux des composés doubles insolubles. »

Plus récemment encore (juin 1880), dans une discussion au Conseil municipal de Paris sur l'utilisation des eaux d'égoûts, M. le directeur de travaux, M. Alphand, le même qui avait collaboré avec M. Belgrand à la confection des rapports tendant à démontrer l'infection des eaux par les cimetières, nous a donné lui-même son opinion actuelle sur ce sujet. En effet, M. Alphand dit notamment ceci :

« La question d'épuration n'est pas, dit-on, suffisamment étudiée. C'est une erreur. Une commission administrative, composée d'hommes considérables, a été chargée de cette étude et ses rapports ont été distribués.

« De son côté, le gouvernement a nommé une grande commission formée de sénateurs, de députés, de chimistes, d'agriculteurs, d'ingénieurs, de membres de l'Institut. Elle a travaillé plusieurs mois, et, en ce qui concerne l'épuration des eaux d'égoût, ses résolutions ont été prises à l'unanimité. Elles peuvent donc servir de base aux résolutions du conseil auxquelles le gouvernement ne sera pas hostile.

La première question qui se pose est celle de l'envoi à l'égoût des eaux infectées. Les hygiénistes admettent que certaines maladies contagieuses se propagent par les germes provenant des déjections des malades et des eaux ayant servi au lavage du linge de ces malades. Mais il y a déjà 1,400 chutes de vidanges à l'égoût.

*Les germes existent donc dans nos égoûts, mais ils ne sont pas volatils, car autrement les vidangeurs et les cureurs seraient les premiers atteints. Or, ils sont presque toujours indemnes. L'eau ne peut servir de véhicule à ces*

*germes, si son épuration est complète au moyen de la combustion, ainsi qu'il va être expliqué.....*

Que faire de ces eaux inutilisées? Deux systèmes sont en présence :

L'épuration par le sol, qu'il ne faut pas confondre avec l'utilisation agricole et l'épuration par des procédés chimiques.

L'épuration par le sol, que proposent l'administration et la commission consiste à répandre sur une surface donnée, les eaux au contact de l'air *L'oxygène que contient l'air brûle les matières azotées et les transforme. De plus, en pénétrant dans le sol, les eaux achèvent de se purifier et en sortent dégagées de tous les germes fermentescibles.* Le sol capable de jouer ce rôle doit être poreux, sans être trop tenu, car l'eau le traverserait trop vite pour que l'azote pût être transformé.

Un terrain de cette nature épure une quantité d'eau d'égout, même additionnée de vidanges, qui varie de 80,000 *à* 200,000 *mètres cubes par hectare et par an. Cette épuration donne une eau absolument saine;* c'est ce qui se fait à Gennevilliers, où les eaux sont épurées, non filtrées.

Il y a une grande différence entre le filtrage et l'épuration. Dans le filtrage, l'eau pure traverse le sol très rapidement et sans s'arrêter. Les produits en suspension ne sont pas brûlés; ils restent à l'état infect et constituent un dépôt insalubre. L'épuration donne, au contraire, une eau absolument saine. *C'est ainsi qu'à Gennevilliers, c'est une erreur de dire que l'eau est mauvaise. Elle est analysée chaque jour et la quantité d'azote qu'on y trouve est tellement faible qu'il est impossible de la doser. Or, l'eau qui n'a que* 3 *ou* 4 *grammes d'azote est considérée comme potable.*

Notons que M. Alphand dit azote sans spécifier s'il s'agit d'azote ammoniacal ou d'azote nitrique.

Rien, d'ailleurs, ne prouve que l'état des eaux de Paris aille en s'aggravant. En effet, sans vouloir tirer des conclusions absolues, d'un certain nombre d'analyses que nous avons exécutées il résulte tout au moins une tendance au *statu quo*; or on a continué à enterrer, les produits ultimes sont devenus de plus en plus solubles, et si l'altération était due aux cimetières, elle aurait dû forcément augmenter.

Tous les dosages suivants ont été fait en double par nous, d'une part et d'autre part par un très habile chimiste analyste, mon excellent ami, M. Machin. Toutes celles qui ne nous avaient pas donné un résultat absolument concordant ont été recommencées.

En voici le résultat; il est placé en regard des mêmes analyses de M. Boussingault exécutées il y a une trentaine d'années :

ÉQUIVALENTS EN AZOTATE DE POTASSE PAR MÈTRE CUBE D'EAU.

| | K. | K. |
|---|---|---|
| Puits rue du Port-Royal, 5. . . . . | 0 692 | (1) |
| — rue des Vosges, 6 . . . . . . | 0.923 | 0.302 |
| — rue Saint-Martin, 294. . . . . | 0.223 | (1) |
| — rue Saint-Georges, 56. . . . . | 0.238 | (1) |
| — id. 54 (2). . . . . | » | 0.530 |
| — place Maubert, 22 . . . . . . | 0.273 | (1) |
| — rue des Noyers, 70. . . . . . | 1.500 | 0.909 |
| — rue des Vielles-Etuves, 8. . . . | 0.474 | (1) |
| — rue Simon-Lefranc, 9. . . . . | 0.509 | (1) |
| — id. 11 (2) . . . | » | 9.545 |
| — rue du Faubourg-St-Honoré, 66 . | 0.670 | 0.427 |
| — rue de Sèvres, 10 . . . . . . | 0.474 | (1) |
| — rue des Vinaigriers, 55 . . . . | 0.309 | 0.303 |
| — Grande-Rue, 72. . . . . . . | 1.237 | (1) |
| — rue Saint-Landry, 16 . . . . . | 2.093 | (1) |
| — rue des Petites-Ecuries, 51. . . | 0.258 | 0.091 |
| — id. 55 (2). . | » | 0.420 |
| — rue de Reuilly . . . . . . . . | 0.484 | (1) |
| — passage d'Isly, 7 . . . . . . . | 0.296 | 0.743 |
| — rue de la Mare, 66, id. . . . . | 1.268 | 1.480 |
| — id. 64, id. (2) . . . | » | 1.950 |
| — rue Levert, 14, id. . . . . . . | 1.546 | 1.626 |
| — id. 16, id. . . . . . | » | 1.091 |
| — rue de la Boulangerie. . . . . | 8.270 | (1) |
| — rue Traversière, 36 . . . . . | 2.165 | (1) |
| — impasse Sainte-Marie, 5. . . . | 0.516 | (1) |
| — place Royale, 16 . . . . . . . | 0.516 | 1.024 |
| — rue Guérin-Boisseau, 13. . . . | 0.206 | (1) |
| — rue Glatigny, 5. . . . . . . . | 0.797 | (1) |
| — rue Saint-Louis-en-l'Ile, 54. . . | 0.732 | 1.010 |
| — id. 35. . . | » | 0.106 |
| — rue du Fouarre, 14. . . . . . | 1.031 | (1) |
| — rue Mouffetard, 132. . . . . . | 0.217 | 0.364 |
| — id. 136 (2) . . . . | » | 0.318 |
| | 19.897 | 13.299 |

Moyennes. $\frac{19.897}{27} = 0.737$ $\frac{13.299}{18} = 0.735$

(1) Rue ou numéro qu'il nous a été impossible de trouver.

(2) Puits le plus voisin de celui analysé par M. Boussingault.

On remarquera que la moyenne est la même que celle indiquée par M. Boussingault, mais on remarquera aussi combien il y a de différence entre la plupart de ses résultats et les nôtres, tantôt en plus, tantôt en moins. Si nous avions voulu abaisser notre moyenne, nous aurions pu ajouter un certain nombre d'autres analyses (notamment deux puits, rue Olivier de Serres n$^{os}$ 47 et 49, qui nous ont donné 0,042 et 0,043), exécutées dans d'autres points que ceux où a opéré M. Boussingault; n'insistons pas davantage. Les chiffres précédents sont indiqués comme nitrate de potasse (salpêtre), nous le répétons, c'est surtout à l'état de nitrate de chaux que se trouve l'acide azotique.

Remarquons aussi que maintenant, depuis les recherches de MM. Schützenberger et Gérardin, ce n'est pas du tout les nitrates que l'on prend comme terme de comparaison pour reconnaître la pureté d'une eau, mais la quantité d'oxygène libre contenue dans cette eau. Or, de ce côté, la Seine subit certainement une grande altération en traversant Paris, mais cette déperdition tient-elle aux cimetières, cela n'a jamais été démontré. D'ailleurs, la quantité d'oxygène libre contenue dans une eau doit-elle être absolument prise comme caractère de la pureté d'une eau, c'est ce que l'on peut se demander quand on voit que la Seine, avant d'entrer dans Paris, contient 8,9 p. 100 d'oxygène, puis après son passage 2,5 p. 100 environ et est réputée de ce fait corrompue, alors que l'eau du puits artésien de Grenelle contient seulement 3,6 oxygène p. 100.

Enfin, au point de vue des organismes inférieurs, de ces saprophytes redoutés, nous rappellerons pour terminer, que suivant M. Pasteur: « Les eaux de sources qui jaillissent de la terre à une profondeur même faible sont privées de tous germes, à ce point qu'elles ne peuvent féconder les liquides les plus susceptibles d'altération. *De telles eaux cependant sont en contre-bas des terres qui traversent incessamment, quelquefois depuis des siècles, les eaux pluviales, dont l'effet doit tendre constamment à faire descendre les particules les plus fines des terres superposées à ces sources. Celles-ci, malgré ces conditions propres à leur souillure, restent indéfiniment d'une pureté parfaite*, PREUVE MANIFESTE QUE LA TERRE, EN CERTAINE ÉPAISSEUR, ARRÊTE TOUTE LES PARTICULES SOLIDES LES PLUS TENUES. »

En résumé, nous avons exposé dans le premier chapitre du présent travail quels étaient les différents phénomènes qui se passaient pendant la putréfaction cadavérique. Nous avons indiqué quelles étaient les théories scientifiques les mieux établies et les plus récentes à cet égard. Nous avons établi que dans l'état actuel, avec le mode de sépulture et les pratiques d'inhumation usitées en France, les phénomènes qui accompagnent la décomposition des corps sans être absolument connus au point de vue chimique quantitatif et même qualitatif le sont cependant suffisamment pour nous permettre de déterminer les conséquences que l'on doit en tirer au point de vue de l'hygiène.

Dans le second chapitre nous avons indiqué, en compulsant, de la manière la plus complète possible, les différents auteurs, traités, recueils, etc., quels étaient les accidents que l'on avait mis de tous temps sur le compte des cimetières, et quelles étaient les opinions courantes, quant aux effets produits par la putréfaction des matières animales sur l'organisme. Nous avons exposé avec impartialité, aussi bien l'opinion des partisans de la nocuité de ces émanations, que celle des partisans de leur innocuité. Le lecteur pourra ainsi se rendre compte, malgré l'empressement avec lequel ont été recueillies, rapportées, transmises les différentes observations faites à ce sujet, combien le plus grand nombre des faits que l'on a voulu mettre à la charge des cimetières leur est complètement étranger.

Dans les trois chapitres suivants, nous avons examiné quels pouvaient être les inconvénients que pourraient présenter les cimetières au point de vue de l'altération de l'air. Cette infection ne pourrait provenir que du dégagement de certains gaz nuisibles ou du transport dans l'air ou par l'air de ces microbes divers qui ont été révélés par de nombreux expérimentateurs à la tête desquels il convient de placer M. Pasteur.

Dans le chapitre III, nous avons spécialement étudié l'acide carbonique dégagé par les cimetières. Ce gaz a été accusé par beaucoup d'hygiénistes; confiné, il a certainement causé la plupart des accidents que nous avons rapportés, mais ces accidents étaient pour ainsi dire mécaniques; un homme tombe dans un puits ou une fosse pleine d'acide

carbonique il s'y asphyxie, comme il se noierait dans un puits plein d'eau; répandu dans l'air il n'y est pas plus dangereux que la quantité beaucoup plus considérable de vapeur d'eau contenue dans ce même air.

D'après des données exactes, dont une a été établie par des recherches originales sur la déperdition éprouvée par le corps humain du fait de la maladie, nous avons calculé le poids maximun de ce gaz carbonique exhalé par la totalité des cadavres enterrés annuellement dans les cimetières caresiens et nous avons démontré par plusieurs exemples combien cette quantité était peu considérable, comparée aux torrents de ce gaz versés journellement dans l'air par la respiration de 2 millions d'êtres humains et par de nombreux animaux, ainsi que par les foyers des innombrables usines de la grande ville.

Nous avons ensuite, dans le chapitre IV, examiné quel était le role des autres gaz qui se dégageaient pendant la putréfaction animale; noue avons spécialement insisté sur l'hydrogène sulfuré, l'hydrogène phosphoré et l'ammoniaque; nous avons montré combien en corps étaient produits en faible abondance, combien ils étaient négligeables, surtout en présence des sources incessantes de production que nous rencontrons journellement autour de nous. Nous avons également fait rentrer dans ce chapitre, bien que toutes ne soient pas des corps gazeux, l'étude de ces ptomaines ou alcaloïdes cadavériques récemment découverts par le professeur Selmi.

Dans le chapitre V nous avons envisagé la question de l'infection possible de l'air par la présence et le transport de microbes plus ou moins bien étudiés, mais dont l'existence dans certains liquides putréfiés est incontestable, et qui, par suite pourraient, survivant à la putréfaction, et étant transportés par l'air, devenir l'origine de maladies infectieuses. Si l'on veut conserver dans la science le mot de miasmes, c'est certainement à ces microgermes qu'on doit l'appliquer, autrement il ne peut avoir qu'un sens métaphysique, et par conséquent sans valeur.

Dès lors, comme nous avons prouvé, d'après les savants les plus autorisés que, jusqu'à présent, on n'a pas constaté dans l'air des cimetières de Paris, la présence de ces microgermes en plus grande quantité qu'ailleurs, nous sommes parfaitement en droit de mettre

absolument de côté ces soit disant émanations miasmatiques, ces effluves mystérieuses au moyen desquels on a effrayé si facilement le public inexpérimenté. Effluves et émanations dont, nous le répétons encore une fois, les effets n'ont jamais été réellement constatés.

Dans le chapitre VI nous avons étudié l'action des cimetières sur le sol lui-même. Le fait capital qui ressort de l'examen que nous avons fait des qualités du sol, évidemment différentes suivant sa composition chimique, c'est la puissance merveilleuse de la terre comme moyen de destruction des produits de la putréfaction ; au bout d'un temps relativement très court, le sol le plus saturé reprend ses propriétés destructives. D'ailleurs, au point de vue spécial des cimetières parisiens l'analyse récente et non encore publiée des terrains indique comme nous l'avons vu, une composition à peu près identique à celle des bonnes terres arables qui n'ont certes jamais été considérées comme des foyers d'infection.

Enfin, dans le VII^e^ et dernier chapitre, nous avons exposé les différents faits et les différentes opinions sur l'infection possible des eaux par suite du voisinage des cimetières. Nous avons pu voir que, si dans quelques cas exceptionnels on peut *supposer* que certains foyers de putréfaction ont pu influer sur la salubrité des eaux, il faut reconnaître qu'en dehors de ces cas très peu nombreux, et notamment en ce qui concerne les cimetières de Paris, cette action peut être considérée comme insignifiante.

Pour terminer, nous déplorerons avec Fourcroy « les abus que cer-
« taines personnes faisaient, dès son époque, des découvertes de la phy-
« sique et de la chimie moderne, pour grossir et multiplier les plaintes
« contre l'air des cimetières et contre ses effets sur les maisons voisines. »
Qu'on dise, si l'on n'a pas le courage de le supporter, que le spectable de la mort est attristant, que dans une vie d'industrialisme fièvreux l'on n'a pas le temps de s'occuper des morts, qu'on avoue même des motifs de spéculation, mais qu'on cesse d'avancer que les cimetières sont de véritables foyers d'infection, qu'ils sont susceptibles de développer le germe des maladies les plus graves ; qu'on cesse d'effrayer le public ignorant par des phrases et des mots sonores. Il est très facile de dire et de répéter partout que les cimetières sont une

source d'émanations dangereuses, mais, des assertions ne sont pas des preuves.

Aussi, ne croyons-nous plus possible que l'on vienne affirmer les dangers des cimetières en général et des cimetières parisiens en particulier; aussi, nous espérons que, dans une question ds cette importance, le point de vue hygiénique étant écarté, les considérations de parfait bien-être matériel de l'industralisme actuel cèderont le pas au progrès moral, bien autrement important, déterminé par les salutaires exemples et les fortifiantes émotions que nous procure à tous le culte de nos morts vénérés.

---

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE.

ROZIEZ (l'abbé). — Observations sur la physique. Paris, 1773, t. I, p. 109.

HAGUENOT (H.). — Mémoire sur les dangers des inhumations dans les églises. Montpellier, 1748.

MARET (H.). — Mémoire sur l'usage d'enterrer les morts dans les églises et dans les enceintes des villes, Dijon, 1773.

NAVIER. — Réflexions sur les dangers des inhumations précipitées et sur les abus des inhumations dans les églises. Paris, 1775.

LEBOEUF (l'abbé). — Sur les temps où l'on a commencé d'enterrer les morts dans les cités. Mémoire de l'Académie des inscriptions, t. XXVII.

VICQ-D'AZYR.—Essai sur les lieux et les dangers des sépultures, traduit de l'italien, par Sesproni Bintali. Paris, 1778, et Œuvres complètes, t. VI. Paris, 1805.

GUÉRARD (Alph.). — Des inhumations et des exhumations sous le rapport de l'hygiène. Thèse de concours. Paris, 1837.

PELLIEUX. — Observations sur les gaz méphitiques des caveaux mortuaires des cimetières de Paris. Annales d'hygiène, 1849, 1re série, t. XLI, p. 127.

BAYARD (H). — Mémoire sur la police des cimetières. Ann. d'hygiène, 1837, t. XVII, p. 296.

LIVOIS. — Supplément au Dictionnaire de médecine, article Inhumation. Paris, 1851.

MONTFALCON et POLINIÈRE.—Traité de la salubrité dans les grandes villes. Lyon, 1846, p. 187.

DUVERGIE. — Rapports fait au nom du Conseil de salubrité du département de la Seine, sur les inhumations précipitées. Ann. d'hygiène, 2e série, t. XXVII. p. 293, sur les mesures sanitaires à prendre pour le transport des personnes qui doivent être inhumées hors Paris et hors du ressort de la préfecture de police. Ibid. 2e série, t. XXXII, p. 78. — Sur la création des maisons mortuaires et la valeur des signes de la mort. Ibid. 2e série, 1870, t. XXXIV, p. 310.

FREYCINET (Ch. de). — Principes de l'assainissement des villes, comprenant la description des principaux procédés employés dans les centres de population de l'Europe occidentale pour protéger la santé publique. Paris, 1870, in-8, p. 369.

FONSSAGRIVES. — Hygiène et assainissement des villes. Paris. 1874, in-8, p. 268.

LEMAIRE (Jules). — Le cimetière de Méry (Seine-et-Oise) et les sépultures en général. Paris, 1869.

TARDIEU (A.), — Voiries et cimetières. Thèse de concours. Paris, 1852. — Dictionnaire d'hygiène publique et de salubrité, art. Cimetières, Décès, Inhumations, Maisons mortuaires et putrides (émanations). — Recueil des travaux du Comité consultatif d'hygiène publique et des actes officiels de l'administration sanitaire, publié par ordre du ministre de l'agriculture et du commerce. Paris, 1873, t. II, p. 57.

LEFORT (J.). — Altération des eaux de puits par le voisinage des cimetières, lu à l'Académie le 20 juin 1871, Rapport par Vernois. Bull. de l'Acad. de méd., t. XXXVII.

Report of the general Board of health on a general sheme for extramural sepultures. London, 1850.

Annales d'hygiène. — Union médicale, journal d'hygiène passim.

ROBINET, — Journal de pharmacie et de chimie, 1873. Eaux et cimetières.

QUETELET. — Annales d'hygiène publique. Paris, 1853, t. X, p. 12.

DE LUCA. — Comptes-rendus, octobre 1863.

P. Bérard. — Traité de physiologie, t III, p. 13.

Supplementary Report on the practice of interment in Towns. London, 1851.

Collection des rapports des Conseils d'hygiène et de salubrité de la Seine, de la Seine-Inférieure, de Seine-et-Oise, du Nord, des Bouches-du-Rhône, du Rhône, de la Gironde, de la Loire-Inférieure, de la Nièvre, du Finistère, de l'Aube, etc.

Rapport et avis de la Commission d'enquête du projet ayant pour but la création d'un cimetière parisien à Méry (Seine-et-Oise) et l'établissement d'un chemin de fer destiné à desservir ce cimetière. Paris, 1867.

Orfila. — Traité de médecine légale. Paris, 1849, et Traité des exhumations juridiques, par MM. Orfila et Lesueur.

Comptes-rendus au Congrès international d'hygiène de Paris, 1878. Paris, imprimerie nationale, 1880, t. II, p. 255, 264.

Mémoire sur les différents états des cadavres trouvés dans les fouilles au cimetière des Innocents en 1786 et 1787. lu par Foucroy à l'Académie royale des sciences, les 20 et 28 mai 1789.

Rigaud de Lisle. — Recherches médico-légales sur les causes du mauvais air, 1816. Ann. physiol. Ch., 2° série, t. II, p, 399.

Gaetano Giorgini. — Sur les causes de l'insalubrité de l'air dans le voisinage des marais en communication avec la mer, Ann. phys. et chir., 2e série, t. 29, p. 225 (1825).

Influence des miasmes putrides provenant des matières animales et végétales en décomposition. Ann. d'hyg. pub., 2e série, t. XVII et XXV.

Friedman. — Purification de l'air des villes, ventilation des égoûts. Annales hyg. publ., t. XXVIII.

Salisbury. — Fièvres intermittentes et rémittentes, cause de ces maladies rapportées à une algue du genre palmella. Ann. hyg. pub., t. XXIX,

Fouteret. — Hygiène des cimetières. Lyon méd., 1874, p. 286.

A, Pari. — Des miasmes et de la contagion. Gaz. di medicina publica. Naples, août, 1874.

Moritz Hemmer. — Etudes d'hygiène de l'assainissement des grandes vilies ; la question des cimetières. Munick, 1874.

Kiene de Preetz, — Remarques sur la suturation des cimetières. Vieteljahrss. f. gericht. med. u, œff. Sanit., 1875, oetobre, p. 343.

Palascrano. — Sur l'hygiène de la sépulture. Presse méd. belg., XXVII, 43, 1875.

Balard. — Notice sur le service des inhumations, pompes funèbres et cimetières de la ville de Paris. In-8, Toulouse.

Charlard et O. Henry.—Analyse chimique des eaux qui alimentent les fontaines publiques de Paris. Journal de chirurgie et chimie, t. XIV, p. 161.

Smith. — Rapport sur la nature de l'air et de l'eau des villes. L'Institut, n° 779, p. 378.

Haussman. — Mémoire sur les eaux de Paris, p. 161, 415.

Lossier. — Conditions hygiéniques d'un bon cimetière. Revue d'hygiène et de police sanitaire, t. II, n° 6, juin 1880.

Deville. — Origine des miasmes. Thèse de Strasbourg, 1867.

Bouchut. — Nouveaux éléments de pathloogie générale, 2e édit. Paris. 1870. p. 786, et Annales d'hyg. pub., 1868, 2e série. t. 29, p. 417.

Sigerson. — Etudes sur quelques atmosphères confinées. Annales d'hyg. pub., t. XXXVi, p. 458, 2e série.

Colin. — Ingestions des eaux marécageuses. Ann. d'hyg. publ., t. XXXVIII, p. 241.

Sur les égoûts de Londres. Annales d'hyg. pub., t. XVIIi, p. 252.

Analyse microscopique de l'air, existence des éléments essentiels des miasmes végétaux et animaux. Bulletin de l'Acad. de méd., t, XXVII, p. 389.

POGGIALE. — Eaux potables et eaux publiques. Ann. hyg. pub, t. XIX, p 412 et 478.

ROBINET. — Sur les eaux potables. Ann, hyg., t. XX, p. 311.

PARENT-DUCHATELET. — Influence sur les éléments des émanations cadavériques, putrides, de la Bièvre et des boyauderies. Ann. hyg. pub., 1re série, V, 9, 17, 19, 23, 25, 40.

PARENT-DUCHATELET et DARUET. — Influence des amphithéâtres sur la santé. Ann. hyg. pub., 1re série, V, 281.

Innocuité des dépouilles des animaux morts de maladies contagieuses. Ann. hyg. put. t. IX, p. 126.

Dr ROBINET. — Paris sans cimetières. Paris, 1869.

V. FOURNEL. — La déportation des morts. Paris, 1879.

Pierre LAFFITTE. — Considérations générales à propos des cimetières de Paris. Paris, 1874.

L. PAGÈS. — L'abandon des morts. Paris, 1875.

Drs LACASSAGNE et DUBUISSON. — Art. Crémation du Dict. Encycl. des sc. méd.

Dr DUBUISSON. — Le culte des morts et les cimetières. *Revue occidentale,* 1880.

Annuaire de chimie de Millon et Reiset, t. X.

V. DE PUYMARIN. — Détails chimiques et observations sur la conservation des corps qui sont déposés aux caveaux des Cordeliers et des Jacobins de Toulouse.

BRAYER. — Neuf années à Constantinople, observations sur la topographie, l'hygiène, etc., 1 vol. in-8. Paris, 1866.

Dr DEPAUL, LECLERC, RIANT. — Mémoire à propos du cimetière de Méry-sur-Oise. Paris, 1874.

---

## QUESTIONS

### SUR LES DIVERSES BRANCHES DES SCIENCES MÉDICALES.

---

*Anatomie et Histologie normales.* — Des articulations du pied.

*Physiologie.* — De la déglutition.

*Physique.* — Electricité atmosphérique. Lésions produites par la foudre. Paratonnerre.

*Chimie.* — Des oxydes d'étain, de bismuth, d'antimoine ; leur préparation ; caractères distinctifs de leur dissolution.

*Histoire naturelle.* — Des hirudinées ; leurs caractères généraux ; leur classification. Des sangsues ; décrire les diverses espèces de sangsues.

*Pathologie externe.* — Du glaucome aigu.

*Pathologie interne.* — Des accidents qui se rattachent à la dentition.

*Pathologie générale.* — De l'intermittence dans les maladies.

*Anatomie et Histologie pathologiques.* — De l'hypertrophie du cœur.

*Thérapeutique.* — Des indications de la médication vomitive.

*Hygiène.* — Des bains.

*Médecine légale.* — Est-il indispensable pour affirmer qu'il y a eu empoisonnement que la substance toxique ait été isolée?

*Accouchements.* — De la rupture prématurée des membranes.

---

Vu : le Président de la Thèse,
BOUCHARDAT.

Vu et permis d'imprimer,
Le Vice-recteur de l'Académie de Paris,
GRÉARD